P. 1877/83

4 1983

informatyka

W NUMERZE:

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA (3)

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

Problem środka

W trakcie niedawnej (kwiecień br.) konferencji użytkowników komputerów ODRA, zorganizowanej we Wrocławiu przez tamtejsze ZETO, sformułowano zarzuty pod naszym adresem. INFORMATYKA jest — zdaniem użytkowników ODRY — zbyt akademicka, oderwana od realiów siermiężnej informatyki w zakładach przemysłowych, gdzie samo utrzymanie procesu przetwarzania jest często zadaniem ponad siły. INFORMATYKA ucieka w schludną abstrakcję, nie dotykając niewygodnego konkretu.

Z drugiej strony INFORMATYKA krytykowana jest przez naukowców, dla których jest to pismo zbyt banalne, rozstrzygające problemy, nad którymi informatyka światowa dawno przeszła do porządku. Jest to więc rodzaj głosu z zaścianka, który w świecie się nie liczy, a i samemu zaściankowi pomaga niewiele. INFORMATYKA ma też — dla naukowców — podstawową wadę: jest pismem popularyzującym, a nie stricte naukowym — publikacja w nim nie waży przy ewentualnym awansie.

Przy tym obecna sytuacja wyznacza antypody naszego czasopisma. Eksplozja informatyki światowej i stagnacja krajowej — sfery coraz bardziej od siebie odległe. Czy można którąś wybrać? Którą pominąć?

W trakcie wrocławskiej konferencji zaproponowano, by ewentualnie powołać nowe pismo, zajmujące się krajowymi zastosowaniami informatyki. To, oczywiście, mogłoby rozwiązać powyższe sprzeczności, ale jednak pomysł wydaje się być nierealny. Nie tylko ze względu na kłopoty z poligrafią. Przede wszystkim — w wyniku stagnacji polskiej myśli informatycznej i słabej p i s a r s k i e j potencji informatyków.

Sądzimy, i doprawdy nie jest to wyraz megalomanii, że lepiej pomóc jednemu istniejącemu czasopismu, wzmacniając je przed schizofrenią dwóch informatycznych światów, niż mnożyć byty nad miarę, powodując, że każdy zdaje się być ułomny.

Redakcja

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

WYDAWNICTWO

SIGMA

CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

mgr inż. Zbigniew GLUZA, dr Janusz GWIAZDA, Władysław KLEPACZ (zastępca redaktora naczelnego), dr inż. Tomasz PAWLAK, mgr Andrzej SZAŁAS, mgr Zbigniew ŚWIRSKI, dr inż. Janusz ZALEWSKI

Sekretarz redakcji: mgr Teresa JABŁOŃSKA

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Tadeusz PECHE (przewodniczący), mgr inż. Tomasz BAŃKOWSKI (sekretarz), mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, mgr inż. Roman BURNO, prof. dr hab. Andrzej JANICKI, mgr inż. Jan KRAMARCZUK, prof. dr hab. inż. Juliusz KULIKOWSKI, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, gen. dr inż. Marian PASTERNAK, dr inż. Bronisław PIWOWAR, mgr Zbigniew SUBSTYK, prof. dr hab. Tadeusz WALCZAK

Materiałów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pok. 243 i 244, tel. 27-71-40, dyżury redakcji 10.00—12.00

Zakł. Graf. „Tamka". Zam. 2109. Obj. 5,0 ark. druk. Nakład 3550 egz. M-82

Cena egzemplarza zł 75.— INDEKS 36124 Prenumerata roczna zł 900.—

P. 1877/83

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 4
MIESIĘCZNIK
1983
ROK XVIII
Kwiecień

ORGAN KOMITETU INFORMATYKI MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI

W NUMERZE: Strona

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA — co z tego będzie?
Janusz Zalewski 2

Zastosowanie mikroprocesorów w aparaturze pomiarowo-kontrolnej do sprawdzania układów scalonych
Bogusław Jackiewicz 3

System mikroprocesorowy MIKRO-80 w hutnictwie
Ryszard Janowicz, Przemysław Wronek 8

Wielokanałowy programator napięcia i prądu oparty na mikroprocesorze
Ferdynand Wagner, Zygmunt Mazurkiewicz, Emil Michta 13

Zastosowanie systemu mikrokomputerowego w aparaturze do pomiarów radioizotopowych
Piotr Witort, Tadeusz Kwaśniewski, Lesław Gąsiorowski, Leszek Krzeszewski, Andrzej Dybkowski, Przemysław Mroziński, Krzysztof Sobkowicz, Fabian Źrudelny 16

CATTELLATOR — mikrokomputer wspomagający badania psychologiczne
Jerzy Dańda, Elżbieta Pluta 18

Dyskowy system operacyjny CP/M. Część 3
Marianna Sobczyk (oprac.) 19

Przegląd mikroprocesorów 16-bitowych (2). INTEL 8086
Jerzy Grabowski 21

ALGORYTMY

Algorytm Angluina-Valianta
Andrzej Szałas, Zbigniew Świrski 23

Z KRAJU

Zastosowanie mikroprocesorów w automatyce i pomiarach
Janusz Zalewski 25

Szczecin. Informatyka w spółdzielczości rolniczej
Jerzy Bandosz 28

Minikomputery dla przedsiębiorstw (wnioski z konferencji) 31

GIEŁDA INFORMACJI 30—31

ZE ŚWIATA

Minikomputer PEDS 3200 MPS
Oprac. Marianna Sobczyk 32

RECENZJE

Programowanie mikroprocesora INTEL 8080
Piotr Misiurewicz 33

Systemy mikroprocesorowe
A. Skorupski, A. Woźniak 34

Nowa siła
Janusz Zalewski 34

INTERFACES IN COMPUTING
Marek Tadeusz Jankowski 36

TERMINOLOGIA

Dlaczego w języku polskim nie można mówić i pisać: breakpoint, debugging, interface...?
Janusz Zalewski 37

POGLĄDY

Kilka uwag o folklorze
Andrzej Szałas III okł.

Technika mikroprocesorowa — co z tego będzie?

Pytanie zawarte w tytule narzuca się po lekturze dwóch poprzednich „mikroprocesorowych" numerów INFORMATYKI. Dotyczyły one, jak pamiętamy, systemów wspomagania oraz wybranych konstrukcji i wydaje się, że — lepiej czy gorzej — opisały narzędzia i tworzywo do pracy w dziedzinie techniki mikroprocesorowej.

Zajmując dwa numery INFORMATYKI odpowiedzieliśmy jednak zaledwie w części na pytanie o stan rozwoju tej techniki w Polsce. W istocie liczą się dopiero skutki gospodarcze, dlatego też w bieżącym numerze staramy się uzupełnić obraz odpowiedzią na pytanie, czy tymi narzędziami i z tego sprzętu można coś zrobić?

Doszliśmy więc do najbardziej frapującego tematu — do zastosowań. Jednakże zakres zastosowań mikroprocesorów jest tak rozległy (i stale się rozszerza), że błędem byłoby poszukiwanie tych najbardziej reprezentatywnych, takich bowiem nie ma. Przedstawienie natomiast możliwie dużej liczby zastosowań mijałoby się z celem, ponieważ różne dziedziny gospodarki rządzą się własnymi prawami i ich rozwój pod tym względem jest bardzo nierównomierny.

Tak więc niezmienników rozwoju techniki mikroprocesorowej należy poszukiwać gdzie indziej. Wydaje się, że modelem, który dobrze odzwierciedla ogólny poziom rozwoju tej techniki są dwie wyraźnie zarysowane grupy zastosowań — w wyrobach finalnych i w większych systemach. W niniejszym numerze znajdziemy przykłady zastosowania mikroprocesorów w gotowych produktach, jak cattellator i programator napięcia, a także — pełnego zastosowania w dużych systemach w przemyśle (sterownik MIKRO-80). Kategorię pośrednią, zbliżoną do jednej i do drugiej grupy, stanowią zastosowania w aparaturze badawczej, w tym przypadku — pomiarowej (dwa pozostałe artykuły w numerze).

Zwróćmy jednak uwagę, że oba przedstawione urządzenia będące produktami finalnymi (cattellator i programator napięcia), nie będą sprzedawane masowo, w najlepszym razie — powiedzmy — do 100 sztuk (cattellator) lub do 1000 (programator). Wiadomo przy tym, że np. regulator dopływu paliwa można produkować w milionach egzemplarzy — z czego wyciągają wnioski firmy FORD i GENERAL MOTORS, ale niestety nie FSO czy URSUS.

Jeżeli wierzyć opisom zastosowań, to zawrotną karierę robi system MIKRO-80, powstający na zamówienia z różnych gałęzi krajowego przemysłu. Podobne, kolosalne możliwości tkwią w realizacji aparatury radiometrycznej, choć nie wynika to wyraźnie z treści artykułu.

Sądzę, że warto się przyjrzeć, jak te zastosowania były realizowane, jak powstawały zestawy. Autorzy na ogół przedstawiają opis funkcjonalny lub właściwości, budowę urządzenia i jego oprogramowanie, ale jest to przede wszystkim opis gotowego zastosowania, a nie — procesu projektowania. Twórcy zestawów na ogół o tym zapominają albo nie mają nic do powiedzenia. Zalgorytmizowanie tego procesu jest jednak trudne, ale właśnie niezbędne, gdyż opis zakończonej realizacji czytelnikowi niewiele mówi. Brakuje nam wiedzy o tym, jak projektować urządzenia oparte na mikroprocesorach, nie umiemy też przedstawić przebiegu tego procesu.

Ogólnie rzecz biorąc — brak jest wyraźnego związku między konstrukcjami i narzędziami a ich użyciem w zastosowaniach, co stanowi przejaw sporej jeszcze niedojrzałości tej techniki w Polsce.

Spośród różnych dziedzin zastosowań mikroprocesorów wielu jakby w tym numerze zabrakło. Jeśli są nieobecne na łamach, to częściowo dlatego, że do nich nie dotarliśmy, ale też dlatego, że ich w ogóle nie ma. Istotnym pod tym względem uzupełnieniem artykułów problemowych w zakresie przekrojowej dziedziny zastosowań, jaką jest automatyka i technika pomiarowa, była ubiegłoroczna konferencja dotycząca tej tematyki, zorganizowana w dużym stopniu dzięki aktywności Sekcji Automatyki i Pomiarów Oddziału Warszawskiego SEP. W omówieniu referatów przedstawionych na tej konferencji znajdą Czytelnicy wiele uzupełniających spostrzeżeń (str. 25).

Sądzimy, że po tej dawce techniki mikroprocesorowej w numerach 1, 2 i 4/83 — a i następne nie będą jej pozbawione — osiągniemy dwa cele. Po pierwsze — Czytelnicy uzyskają rzeczywisty obraz stanu prac krajowych i wzbogacą się o wiele szczegółowych informacji, umożliwiających „mikroprocesorowe samookreślenie się" i ukierunkowanie własnej działalności. Po drugie — dzięki (pozytywnym lub negatywnym) reakcjom Czytelników tematyka mikroprocesorowa zagości — miejmy nadzieję — na stałe na łamach naszego miesięcznika, po to, abyśmy wspólnie mogli obserwować i kontrolować jej rozwój.

Obecnie jednak przewidzieć tego rozwoju nie można, choćby ze względu na niejasność w sprawie produkcji i importu mikroukładów. Jak wykazaliśmy w tegorocznych numerach, zbyt wiele jest jeszcze słabych punktów, aby można odpowiedzieć na pytanie, co z tego będzie? Nawet w najbliższej przyszłości.

JANUSZ ZALEWSKI

BOGUSŁAW JACKIEWICZ
Przemysłowy Instytut Elektroniki
Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników
Warszawa

Zastosowanie mikroprocesorów w aparaturze pomiarowo-kontrolnej do sprawdzania układów scalonych

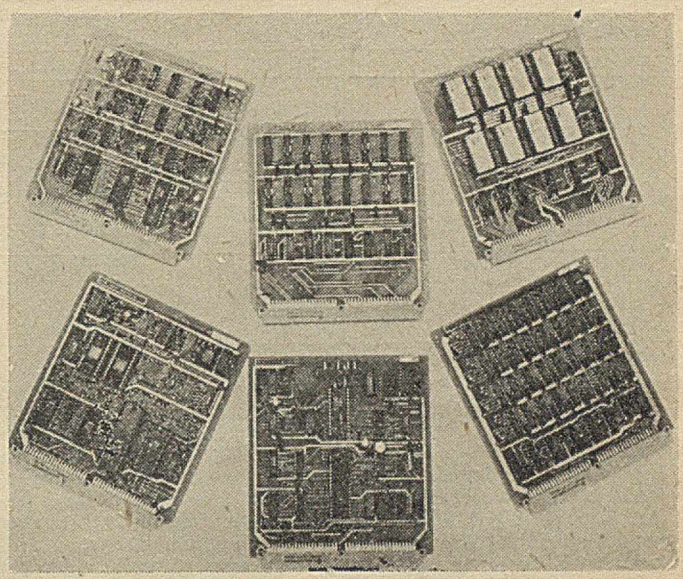
Postępy technologii wytwarzania elementów półprzewodnikowych umożliwiają stały wzrost stopnia scalenia produkowanych układów. Współczesne układy scalone LSI, takie jak mikroprocesory i duże pamięci są pod względem funkcjonalnym równoważne całym pakietom dotychczasowych układów o małym i średnim stopniu scalenia. W strukturze tych układów mieści się szereg elementów składowych, połączonych wieloma drogami. Podczas pracy układu następuje wielokrotna wymiana informacji, co sprawia, że zależności czasowe mogą w pewnych warunkach stać się krytyczne, doprowadzając do niewłaściwego działania układu. Wynika stąd konieczność sprawdzania parametrów dynamicznych bardziej złożonych układów przy różnych kombinacjach ich stanów, sygnałów wejściowych i napięć zasilających. Liczba tych kombinacji jest tak duża, że często wyklucza możliwość pełnego sprawdzenia układu [1].

Zatem do sprawdzania układów scalonych niezbędna staje się coraz bardziej złożona aparatura. Na szczęście, same układy scalone LSI ułatwiają rozwiązanie problemów związanych z ich sprawdzaniem. Zastosowanie mikroprocesorów i programowanych pamięci stałych umożliwia wykonanie stosunkowo prostych urządzeń, realizujących funkcje złożonych systemów pomiarowych. Możliwości te są szeroko wykorzystywane przy budowie testerów układów scalonych, sterowanych za pomocą mikroprocesorów.

SYSTEM MSP-80

Sterowniki mikroprocesorowe, sterujące pracą testerów i innych urządzeń pomiarowo-kontrolnych, budowanych w Przemysłowym Instytucie Elektroniki, są z reguły zestawiane z pakietów systemu MSP-80 [6]. Stosowanie znormalizowanych pakietów radykalnie usprawnia projektowanie, wykonywanie, obsługę i konserwację urządzeń, budowanych w oparciu o mikroprocesory.

Inż. BOGUSŁAW JACKIEWICZ jest absolwentem Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. W latach 1960—1975 pracował w Zjednoczonych Zakładach Elektronicznej Aparatury Pomiarowej „Meratronik" w Warszawie, biorąc udział w opracowaniu i wdrożeniu do produkcji seryjnej nowych typów przyrządów pomiarowych. Obecnie kieruje Zakładem Systemów Mikroprocesorowych Przemysłowego Instytutu Elektroniki, zajmując się budową aparatury kontrolno-pomiarowej dla potrzeb Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników. Jest działaczem Sekcji Automatyki i Pomiarów SEP i jednym z organizatorów cyklicznych konferencji naukowo-technicznych poświęconych zastosowaniom mikroprocesorów w automatyce i pomiarach.



Fot. 1. Pakiety systemu MSP-80

W skład systemu MSP-80 wchodzą pakiety jednostki centralnej, pamięci, współpracy z urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi, buforów szyn systemowych. Stanowią je płytki drukowane o wymiarach 140×150 mm, wyposażone w 84-stykowe wtyki (fot. 1) i przystosowane do zasilania napięciami +5 V, +12 V, -5 V, przy czym napięcia +12 V i -5 V są potrzebne tylko do zasilania pamięci EPROM typu 2708 oraz do sterowania szeregowych urządzeń wejściowo-wyjściowych pracujących w standardzie V-24.

PAKIETY JEDNOSTKI CENTRALNEJ

W systemie MSP-80 przewidziano stosowanie dwóch typów pakietów jednostek centralnych, budowanych w oparciu o mikroprocesor MCY 7880N (będący odpowiednikiem układu INTEL 8080). Oba typy pakietów, oprócz samych mikroprocesorów, zawierają generatory impulsów zegarowych (UCY 74S424N), sterowniki szyny danych (UCY 74S428N), bufory szyny danych (2 × UCY 74S416N), bufory szyny adresowej (2 × UCY 74S412N) i układy automatycznego zerowania mikroprocesorów, działające w chwili włączenia zasilania.

W pakiecie MSP-80.01 istnieje możliwość zamontowania programowanego sterownika przerwań typu 8259 oraz dekodera czterech najbardziej znaczących sygnałów adresowych A15-A12, wytwarzającego 16 sygnałów wybierających 4 K-bajtowe moduły pamięci. Natomiast pakiet MSP-80.02 umożliwia umieszczenie dwóch układów pamięci RAM (MCY 7114N) o pojemności 1024 bajtów oraz dwóch układów pamięci ROM lub EPROM o łącznej pojemności 4096 bajtów.

W obu typach pakietów przewidziano możliwość zamontowania układów przetwarzających impulsy generatora zegarowego na napięcie stałe -5 V zapewniające zasilanie mikroprocesora MCY 7880N [7]. Umieszczenie takiego układu eliminuje potrzebę stosowania oddzielnego zasilacza -5 V — w przypadku, gdy mikroprocesor jest jedynym układem, wymagającym ujemnego napięcia zasilającego.

PAKIETY PAMIĘCI

Podstawowe właściwości pakietów pamięci systemu MSP-80 przedstawiono w tabeli 1. Pierwsze cztery typy pakietów są w zasadzie przeznaczone do stosowania w większych systemach, natomiast dwa ostatnie (MSP-80.07 i MSP-80.08), zawierające zarówno pamięci typu RAM jak i pamięci stałe (ROM lub EPROM) są szczególnie przydatne do budowy małych systemów mikroprocesorowych.

Tabela 1. Pakiety pamięci systemu MSP-80

Oznaczenie pakietu	Rodzaj pamięci	Typ układów	Pojemność (bajty)
MSP-80.03	RAM	MCY 7102	4 096
MSP-80.04	RAM	MCY 7114	8 192
MSP-80.05	ROM EPROM	2308 2708	8 192
MSP-80.06	ROM EPROM	MCY 7316 MCY 7716	16 384
MSP-80.07	RAM ROM EPROM	MCY 7114 MCY 7316 MCY 7716	4 096 8 192
MSP-80.08	RAM ROM EPROM	MCY 7102 2308 2708	2 048 4 096

Przewiduje się, że w niedalekiej przyszłości pamięci większych systemów będą z reguły zestawiane z pakietów MSP.80.04 (RAM 8 K bajtów) i MSP-80.06 (ROM lub EPROM 16 K bajtów) budowanych z krajowych układów RAM o pojemności 1024 × 4 bity i ROM lub EPROM o pojemności 2048 × 8 bitów. Do czasu uruchomienia krajowej produkcji tych układów, najczęściej wykorzystywane będą pakiety RAM typu MSP-80.03, składane z produkowanych w kraju układów MCY 7102N, oraz pakiety EPROM typu MSP-80.05, składane z łatwiej dostępnych układów typu 2708.

Poważną zaletą pakietów EPROM typu MSP-80.05 jest ich pełna wymienność z pakietami RAM o takiej samej pojemności (MSP-80.04), co bardzo usprawnia proces uruchamiania i sprawdzania programów, przewidywanych do umieszczenia w pamięci EPROM.

PAKIETY WSPÓŁPRACY Z URZĄDZENIAMI WEJŚCIOWYMI I WYJŚCIOWYMI

W systemie MSP-80 istnieją trzy typy pakietów zapewniających współpracę jednostki centralnej z typowymi urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi.

Pakiet MSP-80.10 zawiera programowane układy sprzęgu równoległego MCY 7855N (8255A) oraz szeregowego MCY 7851 (8251) i zapewnia możliwość dołączenia:

— równoległego urządzenia wejściowego (np. czytnika taśmy papierowej CT 2100)

— dwóch równoległych urządzeń wyjściowych (np. dziurkarki taśmy papierowej DT105S i drukarki mozaikowej DZM180/RO)

— szeregowego urządzenia wejściowo-wyjściowego (np. drukarki z klawiaturą DZM180/KSR, monitora ekranowego MERA 7952 lub dalekopisu ASR-33).

Pakiet MSP-80.11 zawiera programowany układ sprzęgu szeregowego MCY 7851N i zapewnia pełną obsługę rejestratora kasetowego typu PK-1 oraz możliwość dołączenia jednego szeregowego urządzenia wejściowo-wyjściowego (drukarki DZM 180/KSR, monitorą MERA 7952 lub dalekopisu ASR-33).

Pakiet MSP-80.15 jest przystosowany do obsługi dwóch magnetofonów kasetowych oraz jednego szeregowego urządzenia wejściowo-wyjściowego. W pakiecie zastosowano oryginalny układ zapisu i odczytu informacji cyfrowej, umożliwiający stosowanie popularnych magnetofonów kasetowych i standardowych kaset.

PAKIET BUFORÓW SZYN SYSTEMOWYCH

Pakiet MSP-80.17 zawiera bufory szyny danych i szyny adresowej, zwiększające ich obciążalność. Stosowanie pakietu jest szczególnie celowe w przypadku, gdy poszczególne bloki sterowanego urządzenia są fizycznie oddalone od bloku sterownika mikroprocesorowego, a połączenia tych bloków reprezentują znaczną pojemność obciążającą.

Pakiet buforów zawiera również dekoder, wytwarzający 16 sygnałów przeznaczonych do wybierania poszczególnych urządzeń wejściowo-wyjściowych lub rejestrów sterowanego urządzenia, oraz specjalny układ relokacji pamięci, umożliwiający przekazywanie sterowania do programu zarządzającego, umieszczonego w górnej części obszaru adresowego mikroprocesora [3].

SYSTEM MIKROSTER

Wykraczając nieco poza zakres niniejszej publikacji (poświęconej głównie konstrukcji mikroprocesorowych urządzeń pomiarowo-kontrolnych) należy wyjaśnić, że pakiety systemu MSP-80 nie są jedynymi zunifikowanymi blokami funkcjonalnymi systemów mikroprocesorowych, wykonywanych w Przemysłowym Instytucie Elektroniki. Sterowniki pieców dyfuzyjnych i urządzeń do montażu układów scalonych są zestawiane z pakietów systemu MIKROSTER [5], zgodnych pod względem stosowanych sygnałów, konstrukcji mechanicznej i typu złącz systemowych z pakietami MSP-80.

Zastosowanie pakietów systemów MSP-80 i MIKROSTER nie ogranicza się tylko do urządzeń opracowywanych i eksploatowanych w Naukowo-Produkcyjnym Centrum Półprzewodników. Dokumentacja pakietów i związanego z nimi oprogramowania jest wykorzystywana przez różne instytucje, wykonujące we własnym zakresie urządzenia sterowane za pomocą mikroprocesorów. Przemysłowy Instytut Elektroniki chętnie udostępnia zainteresowanym dokumentację pakietów oraz — w miarę posiadanych zapasów — odstępuje płytki drukowane niezbędne do ich realizacji. Istnieje również możliwość wykonania w Instytucie kompletnych pakietów.

Tabela 2. Podstawowe parametry sterowników mikroprocesorowych urządzeń techniki pomiarowej

Nazwa urządzenia	Pojemność pamięci sterownika (K bajty)		Urządzenia wejściowe i wyjściowe	
	EPROM	RAM	wewnętrzne	zewnętrzne
Testery pamięci 2702 i 2703	18	8,25	P, K, M,	C, D, DZM, KSR
Tester układów kalkulatorowych PU-12	12	4	P, K	C, M, KSR
Tester układów bipolarnych TKS-80	8	4	P, K, M	M
Tester struktur próbnych	0,5	8	P, K	C, D, DZM, PK
Programator testerów STP-4	16	13	TV, K	C, D, 2×M, DZM, KSR
Programator pamięci EPROM PM-810	4	4,5	—	C, D, KSR
Analizator stanów logicznych	6	0,25	P, K	D, C
Sterownik pamięci kasetowej PM-811	2	1	P, K, PK	KSR, S

Oznaczenia skrótów:

P — pole odczytowe, K — klawiatura, TV — monitor telewizyjny, M — magnetofon kasetowy, PK — pamięć kasetowa, PK-1, C — czytnik taśmy dziurkowanej, D — dziurkarka taśmy papierowej, DZM — drukarka znakowa z wejściem równoległym, KSR — drukarka znakowa z klawiaturą, S — specjalne wejścia i wyjścia.

KONSTRUKCJA STEROWNIKÓW

Pakiety MSP-80 umożliwiają budowę systemów mikroprocesorowych o możliwościach dostosowanych do potrzeb. Najbardziej złożone systemy służą jako sterowniki testerów układów LSI, takich jak duże pamięci wykonywane technologią MOS i układy mikroprocesorowe. Mniejsze systemy znajdują zastosowanie do sterowania testerów układów o małym i średnim stopniu scalenia, testerów struktur próbnych oraz różnych urządzeń pomiarowych i pomocniczych, takich jak: sterowniki pamięci kasetowych, programatory pamięci EPROM i analizatory stanów logicznych. Podstawowe parametry najbardziej typowych systemów mikroprocesorowych, wchodzących w skład urządzeń pomiarowo-kontrolnych zbudowanych w PIE przedstawiono w tabeli 2.

STEROWNIKI TESTERÓW UKŁADÓW LSI

Schemat blokowy typowego testera układów scalonych LSI przedstawiono na rysunku 1. Pracą testera steruje sterownik mikroprocesorowy, który działając zgodnie z zapisanym w pamięci programem ustala nastawy poszczególnych bloków testera. W szczególności sterownik służy do ustalenia:

— wartości napięć zasilających badany układ

— ograniczenia prądowego zasilaczy

— stanu przekaźników głowicy pomiarowej

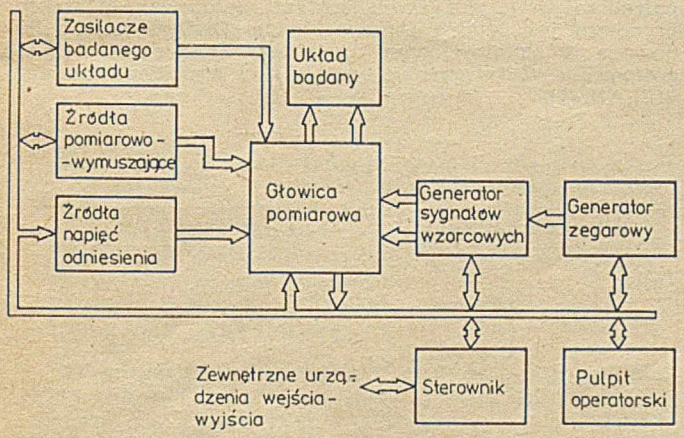
— nastaw źródeł pomiarowo-wymuszających

— wartości napięć odniesienia

— częstotliwości i opóźnienia poszczególnych faz generatora zegarowego

— nastaw generatora sygnałów wzorcowych.

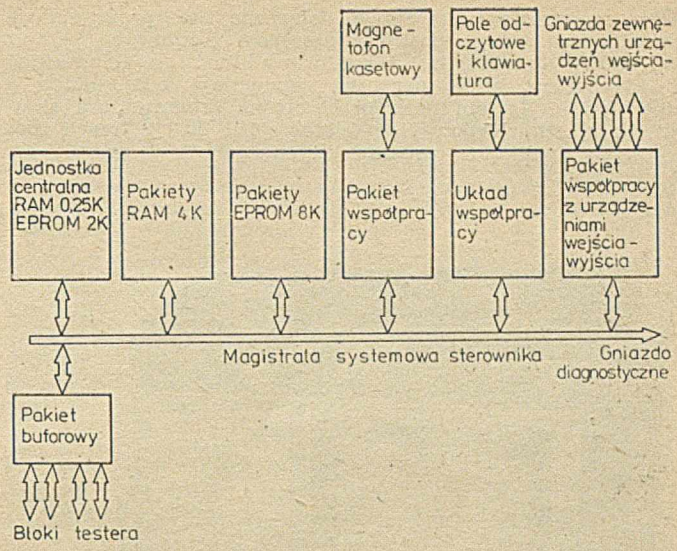
Podczas trwania procesu sprawdzania i po jego zakończeniu sterownik interpretuje sygnały błędów, określa grupę klasyfikacyjną badanego układu i przedstawia wynik na pulpicie operatorskim oraz na zewnętrznych urządzeniach wejściowo-wyjściowych.



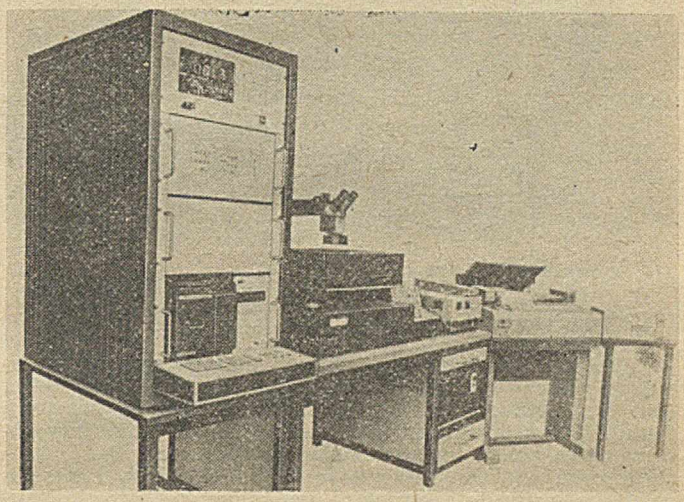
Rys. 1. Schemat blokowy testera pamięci typu 2703

Budowę sterownika przedstawiono na rysunku 2. Programy systemowe i najczęściej używane programy pomiarowe rezydują stale w pamięci EPROM. Rzadziej używane programy pomiarowe są przechowywane na taśmach magnetycznych i wprowadzane do pamięci RAM bezpośrednio przed przystąpieniem do sprawdzania.

Opisywany tester [2] jest przeznaczony do sprawdzania pamięci RAM, ROM, EPROM i rejestrów przesuwnych. Wykonano go w dwóch odmianach, zależnie od rodzaju sprawdzanych układów (nieobudowanych, sprawdzanych na etapie pomiarów ostrzowych i obudowanych, sprawdzanych na etapie pomiarów końcowych). Obie odmiany są wyposażone w identyczne sterowniki zbudowane w postaci samodzielnych paneli, zajmujących najniższe piętra szaf mieszczących podstawowe bloki testerów (fot. 2).



Rys. 2. Sterownik testera pamięci typu 2703



Fot. 2. Tester pamięci typu 2702. Sterownik wraz z wbudowanym magnetofonem, klawiaturą i polem odczytowym zajmuje najniższy panel szafy widocznej na zdjęciu

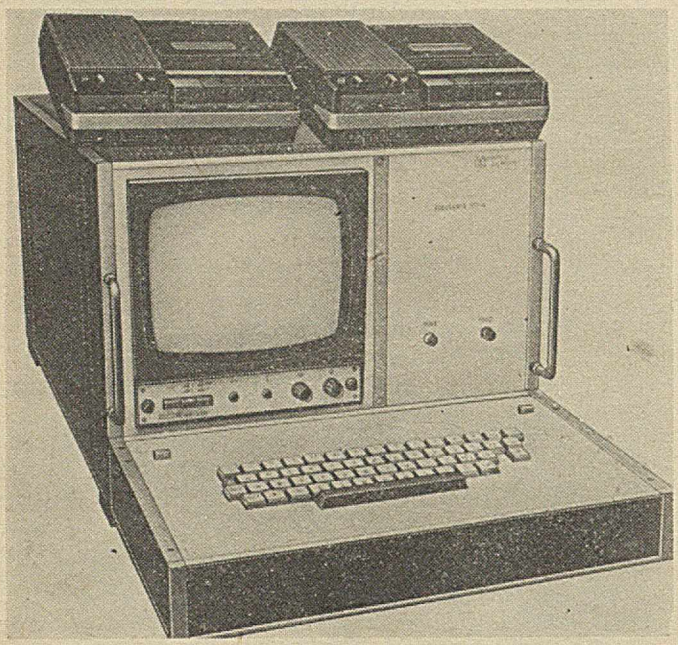
STEROWNIKI MAŁYCH URZĄDZEŃ POMIAROWYCH I POMOCNICZYCH

Charakterystyczną cechą systemów mikroprocesorowych pełniących funkcję sterowników małych urządzeń pomiarowych i pomocniczych jest to, że cały program sterujący umieszcza się zazwyczaj na stałe w pamięci EPROM, a pamięć RAM systemu służy wyłącznie do przechowywania danych roboczych. Użytkownik nie ma możliwości zmieniania lub modyfikowania programu, lecz też nie musi wprowadzać go do pamięci po każdorazowym włączeniu zasilania. Urządzenie jest stale gotowe do pracy.

Sterowniki mniejszych urządzeń pomiarowych i pomocniczych nie są wyodrębniane konstrukcyjnie w formie oddzielnych paneli. Pakiety tworzące system mikroprocesorowy są zazwyczaj umieszczane w bezpośrednim sąsiedztwie innych układów urządzenia, co eliminuje potrzebę stosowania specjalnych buforów szyn systemowych.

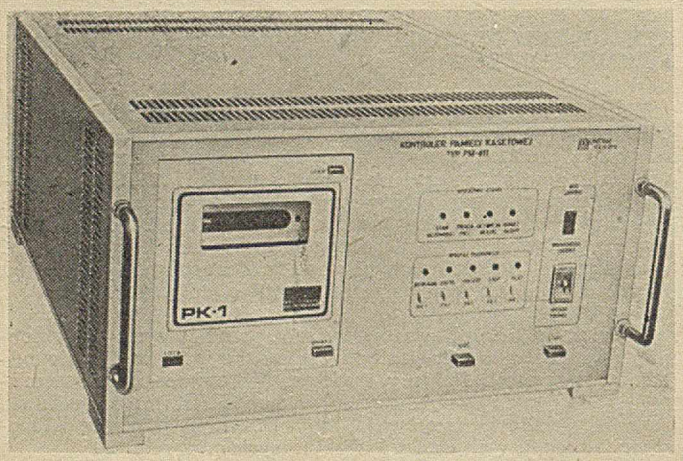
Największym (pod względem pojemności pamięci systemu mikroprocesorowego) z urządzeń tego typu wykonanych w Przemysłowym Instytucie Elektroniki jest programator STP-4, przeznaczony do tłumaczenia programów pomiarowych (przygotowywanych w specjalnym języku wysokiego poziomu MELAN) na kod pośredni, zrozumiały dla interpreterów rezydujących w testerach (fot. 3). Pamięć EPROM programatora, o pojemności 16 K bajtów, zawiera program zarządzający, edytor, translator języka MELAN i procedury obsługujące urządzenia wejściowo-wyjściowe.

Dwa magnetofony kasetowe dołączone do programatora umożliwiają wprowadzanie programów źródłowych i zapis wyników tłumaczenia. Wbudowany monitor telewizyjny i klawiatura alfanumeryczna zapewniają komunikację z operatorem. System mikroprocesorowy programatora składa się z ośmiu typowych pakietów MSP-80 i z trzech specjalnych pakietów, obsługujących monitor telewizyjny i klawiaturę.



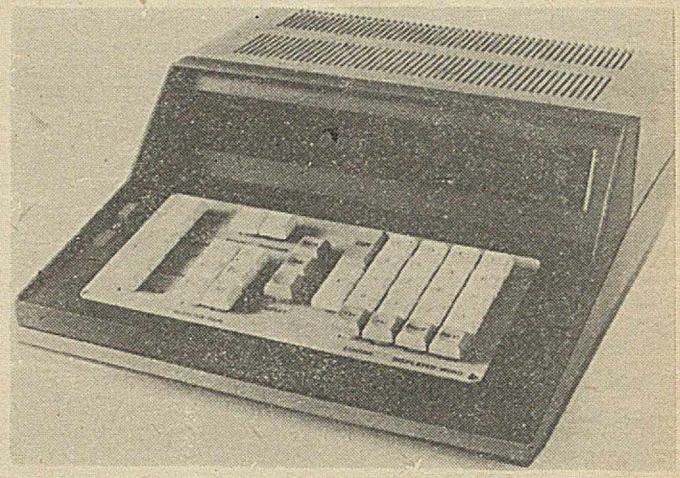
Fot. 3. Programator STP-1

Najmniejszą pamięć ma system mikroprocesorowy, sterujący pracą sterownika pamięci kasetowej — PM-811 (fot. 4). Sterownik jest wyposażony w pamięć kasetową typu PK-1 i umożliwia rejestrację danych pomiarowych, otrzymywanych z testerów układów scalonych. Dane zarejestrowane na taśmie magnetycznej mogą być w razie potrzeby odtwarzane i wysyłane do komputera w celu uzyskania informacji charakteryzujących procesy technologiczne.



Fot. 4. Sterownik pamięci kasetowej — PM-811

Najbardziej zminiaturyzowanym urządzeniem pomiarowo-kontrolnym, sterowanym za pomocą systemu mikroprocesorowego, jest analizator stanów logicznych, przeznaczony do uruchamiania i diagnostyki systemów mikroprocesorowych. Analizator (fot. 5) został wyposażony w klawiaturę funkcyjno-numeryczną oraz we własne pole odczytowe; może być on używany bez zewnętrznych urządzeń wejściowo-wyjściowych. Sterownik analizatora zbudowany w oparciu o mikroprocesor MCY 7880N (INTEL 8080A) zajmuje, łącznie z pamięciami EPROM i RAM, tylko jeden pakiet o powierzchni ok. 2 dcm². Pozostałe układy analizatora komunikują się ze sterownikiem za pomocą programowanych układów sprzęgu równoległego MCY 7855N (8255A).



Fot. 5. Analizator stanów logicznych systemów mikroprocesorowych

PROGRAMY POMIAROWE

Oprogramowanie testerów układów scalonych sterowanych za pomocą sterowników mikroprocesorowych składa się z programów systemowych — rezydujących na stałe w pamięci EPROM — oraz z programów pomiarowych, używanych do sprawdzania poszczególnych typów badanych układów. Przygotowywanie programów pomiarowych bezpośrednio w języku symbolicznym zastosowanego mikroprocesora jest trudne i pracochłonne. Dlatego testery budowane w Przemysłowym Instytucie Elektroniki są programowane we wspomnianym języku wysokiego poziomu MELAN [1].

Tabela 3. Instrukcje języka MELAN

Identyfikator i format	Znaczenie
REM	Oznaczenie komentarza
SET zmienna = {zmienna / stała / ciąg stałych}	Podstawienie, zmiennej, stałej lub ciągu stałych
LET zmienna = wyrażenie	Wykonanie działań arytmetycznych
IF S1 r S2 THEN n	Skok warunkowy do wiersza n programu
PRINT lista	Wydruk listy
BIN n	Nadanie numeru grupy klasyfikacyjnej
RUN Xn	Wykonanie programu testowego
GOTO n	Skok do wiersza n programu
CALL nazwa	Wywołanie podprogramu
GOSUB n	Wywołanie podprogramu rozpoczynającego się wierszem n
RET	Powrót do programu głównego
TITLE	Nadanie nazwy programowi głównemu
SUBR nazwa	Nadanie nazwy podprogramowi
END	Zakończenie programu głównego
STOP	Dyrektywa dla translatora oznaczająca koniec programu

Program napisany w języku MELAN składa się z wierszy zaczynających się od numeru i zakończonych znakiem CR. Za numerem wiersza występuje instrukcja języka, określana za pomocą odpowiedniego identyfikatora (tabela 3).

Programy pomiarowe przygotowane w języku MELAN są, jak już powiedziano, tłumaczone za pomocą specjalizowanego mikrokomputera na kod pośredni, zrozumiały dla interpretera, rezydującego w testerze. Program tłumaczący (translator) zajmuje 4 K bajtów pamięci EPROM i wymaga około 12 K bajtów pamięci roboczej. Interpreter zajmuje ok. 3 K bajtów pamięci stałej i praktycznie nie korzysta z pamięci roboczej.

Instrukcje języka MELAN są wykonywane w kolejności występowania w programie, niezależnie od numerów wierszy. Szczególne znaczenie mają instrukcje SET i RUN. Wykonanie instrukcji SET powoduje wpisanie przez sterownik do rejestrów znajdujących się w poszczególnych blokach testera — odpowiednich wartości programujących nastawy tych bloków. Programowane wartości są określane za pomocą symboli mnemonicznych, łatwych do zapamiętania. Wartości są podawane bezpośrednio w jednostkach napięcia, prądu lub czasu, przy czym dopuszczalne jest używanie mnożników 10^{-3} lub 10^{-6} oznaczanych literami **M** i **U**. Przykładowo zapis:

```
10 SET UCC = 5.2    (LF)
       UDL = 100M (CR)
```

powoduje nastawienie napięcia zasilającego badany układ na wartość 5,2 V, a niskiego poziomu napięcia sterującego szyną danych na wartość 100 mV.

Instrukcja RUN ustawia przekaźniki głowicy (rys. 2) i inicjuje wykonanie testu, określonego za pomocą argumentu. W testerach pamięci typów 2702 i 2703 przewidziano możliwość wykonywania ośmiu rodzajów testów statycznych i dowolnej (wynikającej z programu pomiarowego) liczby testów funkcjonalno-dynamicznych (tab. 4).

Tabela 4. Rodzaje testów uruchamianych za pomocą instrukcji RUN

Argument instrukcji RUN	Nazwa sprawdzanego parametru
A0	Prąd wejściowy
A1	Prąd wyjściowy
A2	Prąd zasilania ICC
A3	Prąd zasilania IDD
A4	Prąd zasilania IBB
B0	Napięcie UOL
B1	Napięcie UOH
C0	Sprawdzenie kontaktów
Fn	Wykonanie testu funkcjonalno-dynamicznego o numerze n

Stosowanie sformalizowanego języka znacznie ułatwiło przygotowywanie programów pomiarowych i przyczyniło się do zwiększenia wymienności używanego sprzętu. Opisany powyżej programator STP-4 jest używany do przygotowywania programów przeznaczonych dla różnych typów testerów.

PROGRAMY SYSTEMOWE

W skład oprogramowania podstawowego testerów oraz innych urządzeń sterowanych za pomocą sterowników mikroprocesorowych zazwyczaj wchodzą:

— program zarządzający
— interpreter języka pomiarowego
— programy obsługi urządzeń wejściowych i wyjściowych.

Unifikacja pakietów współpracy z urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi umożliwiła standaryzację programów obsługi tych urządzeń. Standardowe moduły programowe obejmują obsługę czytnika i dziurkarki taśmy papierowej, magnetofonu kasetowego powszechnego użytku oraz profesjonalnej pamięci kasetowej typu PK-1. Podstawowe dane modułów przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Podstawowe dane standardowych programów obsługi urządzeń wejściowych i wyjściowych

Nazwa obsługiwanego urządzenia	Długość programu (bajty)	Wymagana pamięć operacyjna (bajty)
Czytnik taśmy papierowej	100	2
Dziurkarka taśmy papierowej	100	0
Pamięć kasetowa PK-1	4 K	0,75 K
Magnetofon kasetowy	0,5 K	2

Moduł obsługi czytnika, przystosowany do współpracy z pakietem MSP-80.10, odczytuje dane zapisane na taśmie papierowej w formacie INTELLEC HEX i wprowadza je do pamięci roboczej systemu. Moduł obsługi dziurkarki, również przystosowany do współpracy z pakietem MSP 80.10, zapewnia zapisywanie wybranego obszaru pamięci systemu na taśmie papierowej w postaci rekordów w formacie INTELLEC HEX.

Moduł obsługi pamięci kasetowej typu PK-1 jest przystosowany do współpracy z pakietem MSP-80.11. Zawiera procedury: wyszukiwania pliku, zapisu, odczytu, zapisu znaku końca plików. Moduł obsługi magnetofonu kasetowego współpracuje z pakietem MSP-80.15 i zawiera procedury zapisu i odczytu.

Standardowe moduły programowe są napisane w języku symbolicznym mikroprocesora MCY 7880N i mogą być włączane do programów użytkowych na etapie tłumaczenia z postaci źródłowej na wynikową za pomocą standardowego makroasemblera tego języka.

LITERATURA

[1] Berta A.: Język pomiarowy MELAN do programowania testerów układów scalonych. Prace Przemysłowego Instytutu Elektroniki, nr 82, 1982

[2] Daniluk A., Kern J.: Testery pamięci typów 2702 i 2703. Prace Przemysłowego Instytutu Elektroniki, nr 81, 1982

[3] Jackiewicz B.: Układ sterowania pamięcią w mikroprocesorowym systemie projektowo-uruchomieniowym. Systemy Mikroprocesorowe, nr 10, 1983

[4] Kołodziejski J.: Pomiary i badania układów mikroprocesorowych. Biuletyn Techniczny MERA, nr 8, 1978

[5] Pieńkos J. i in.: Modułowy system sterowników mikroprocesorowych — MIKROSTER. INFORMATYKA, nr 2, 1983

[6] Stańczuk A.: Mikroprocesorowy system automatyzacji pomiarów MSP-80. Prace Przemysłowego Instytutu Elektroniki nr 82, 1982

[7] Wojciechowska B.: Przetwornica — 5 V do zasilania mikroprocesora 8080. Systemy Mikroprocesorowe, nr 9, 1982.

Stały kontakt z INFORMATYKĄ gwarantuje tylko prenumerata

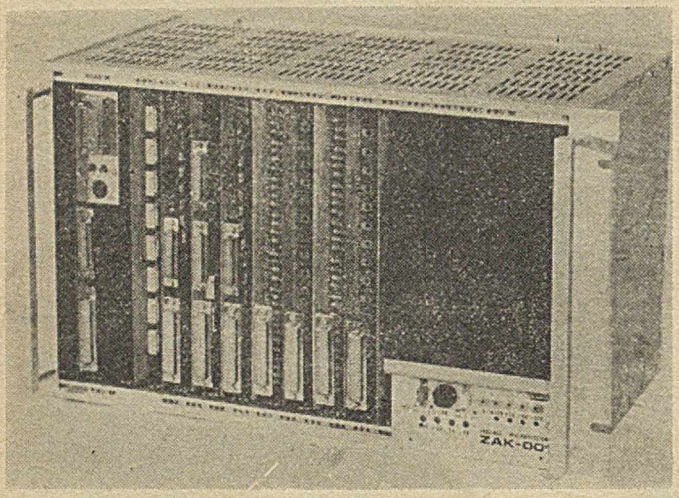
Zasady jej zamawiania — na czwartej stronie okładki

RYSZARD JANOWICZ, PRZEMYSŁAW WRONEK
OBR Systemów Automatyki
Poznań

System mikroprocesorowy MIKRO-80 w hutnictwie

W roku 1978 w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Systemów Automatyki rozpoczęto prace związane z przygotowaniem produkcji uniwersalnego sterownika programowalnego z wykorzystaniem elementów o dużym stopniu scalenia. Konstrukcję sterownika oparto na mikroprocesorze INTEL 8080 i tzw. podwójnej Eurokarcie (233,4 × 160 mm).

Elementy elektroniczne są montowane na płytkach dwustronnie drukowanych z metalizowanymi otworami. Pakiety łączą się z magistralą za pomocą dwóch złącz pośrednich typu 821 064, a wejścia i wyjścia urządzeń zewnętrznych — za pośrednictwem złącz pośrednich typu 881 z przodu pakietu. Pakiety umieszcza się w 19-calowych kasetach — zawierających 11 stanowisk oraz stanowisko dla zasilacza (fot.). Stosowane podzespoły elektroniczne umożliwiają pracę sterownika w zakresie temperatur 0—50°C i wilgotności względnej do 80%, w atmosferze pozbawionej pyłów oraz agresywnych par i gazów. Głównym założeniem przy tworzeniu systemu było przyjęcie takiego rozwiązania, które eliminowałoby stosowanie elementów importowanych ze strefy dolarowej.



Sterownik MIKRO-80, ze względu na szerokie możliwości, obejmujące:
— dużą moc obliczeniową
— rozbudowany system wejść i wyjść obiektowych (dwustanowych i analogowych)
— zwartą, modułową konstrukcję przystosowaną do celów przemysłowych
— rozbudowany system sprzęgów szeregowych i równoległych
ma szerokie zastosowanie — szczególnie przy automatyzacji skomplikowanych procesów technologicznych.

BUDOWA STEROWNIKA [1, 4]

W roku 1979 wykonano modele dziewięciu pakietów sterownika, które omówimy poniżej.

Pakiet procesora PCR-111, będący podstawowym modułem sterownika, wykonuje program zawarty w blokach pamięci oraz organizuje wymianę informacji przez magistralę. Pakiet zawiera ponadto sprzęg szeregowy typu 8251, układ liczników programowalnych typu 8253, układ generowania przerwań typu 8214, sprzęg równoległy typu 8255 oraz pamięć RAM o pojemności 2 K bajtów i rezerwowym zasilaniu z akumulatora.

Pakiet RAM-211 zawiera pamięć RAM o pojemności 8 K bajtów. Na **pakiecie ROM-231** można zamontować 16 elementów pamięci ROM typu 2304, 2308 lub EPROM — typu 2704, 2708. Zależnie od rodzaju elementów pakiet zajmuje 8 K lub 16 K bajtów w obszarze adresowym sterownika. **Pakiet ROM 232** może zawierać 16 elementów pamięci ROM typu 2316 lub EPROM typu 2716; zajmuje przy tym 16 K lub 32 K bajtów obszaru adresowego. Możliwe jest też programowanie pamięci EPROM.

Pakiet PZW-121 umożliwia utworzenie systemu przerwań o 64 poziomach i zawiera 12 liczników programowalnych (trzy elementy typu 8253) oraz układ wzmacniaczy magistrali do zestawu dwukasetowego. **Pakiet PWE-511** służy do przyjmowania 32 sygnałów dwustanowych 24 V (0,02 A), z separacją galwaniczną (500 V). **Pakiet PWY-711** jest przeznaczony do sterowania dwustanowymi elementami wykonawczymi napięciem 24 V (0,2 A), z separacją galwaniczną (500 V).

Pakiet PUR-141 jest przeznaczony do przygotowywania, uruchamiania i testowania oprogramowania użytkowego. Zawiera 4 K bajtów pamięci EPROM i 1 K bajtów pamięci RAM. Układy sprzęgające umożliwiają dołączenie konsoli operatora, czytnika, perforatora taśmy papierowej, magnetofonu kasetowego oraz 24 programowalnych linii

Mgr inż. RYSZARD JANOWICZ ukończył w 1973 r. Wydział Elektryczny Politechniki Poznańskiej ze specjalnością automatyka. Od 1976 r. pracuje w OBR Systemów Automatyki w Poznaniu, gdzie zajmuje się wykorzystaniem komputerów do sterowania obiektów przemysłowych (początkowo minikomputerów, a od 1978 r. urządzeń mikroprocesorowych). Od 1979 r. kieruje Pracownią Komputerowych Systemów Automatyki.

Mgr inż. PRZEMYSŁAW WRONEK ukończył w 1979 r. Wydział Elektryczny Politechniki Poznańskiej i rozpoczął pracę w OBR Systemów Automatyki w Poznaniu, gdzie zajmował się zagadnieniami związanymi z przygotowaniem do produkcji sterownika MIKRO-80. Od 1981 kieruje Pracownią Mikroprocesorowych Systemów Sterowania, która zajmuje się opracowywaniem i produkcją mikroprocesorowych układów automatyki, w tym sterownika MIKRO-80.

wejścia-wyjścia. Umieszczenie pakietu w zestawie powoduje, że wykonywanie programu po zerowaniu systemu rozpoczyna się od adresu E800. Pakiet spełnia również rolę programatora pamięci EPROM typu 2704, 2708 i 2716.

Pakiet transmisji synchronicznej PTS-421 umożliwia komunikację między sterownikami lub pakietami wejścia-wyjścia PTS-921 na odległość 3 km. Szybkość transmisji wynosi około 40 kilobodów.

Omówione pakiety wprowadzone do produkcji w OBR Systemów Automatyki umożliwiają opracowanie układów sterowania i regulacji z sygnałami dwustanowymi. Jeden zestaw może obsługiwać w praktyce 500 sygnałów wejścia-wyjścia. W przypadku większych obiektów możliwe jest tworzenie zestawu kilku sterowników połączonych magistralą szeregową lub równoległą.

W celu rozszerzenia możliwości zastosowań opracowano szereg pakietów umożliwiających realizację algorytmów sterowania obiektami, w których występują wielkości ciągłe. Wykonywane są następujące przetworniki analogowo-cyfrowe:

— szybkie, o czasie przetwarzania mniejszym od 10 μs i dokładności 0,1%

— całkujące, o czasie przetwarzania 50 ms i dokładności 0,05%.

W celu zwiększenia liczby kanałów można stosować multipleksery. Opracowano również pakiety 8- 10- i 12-bitowych przetworników cyfrowo-analogowych o czasie przetwarzania 10 μs oraz pakiet przetwornika 16-kanałowego z pamięcią analogową, o czasie przetwarzania ok. 200 μs.

Do zbierania danych pomiarowych w obiektach o dużym rozproszeniu źródeł sygnałów i znacznym poziomie zakłóceń opracowano trzy pakiety: przyobiektowy przetwornik wielkości elektrycznych na częstotliwość, oddalony multiplekser sygnałów częstotliwościowych oraz wielokanałowy przetwornik częstotliwościowo-cyfrowy. Układy te umożliwiają zbieranie informacji z kilkuset punktów pomiarowych przez jeden zestaw sterownika. Dokładność pomiarów wynosi 0,5%, a czas pomiaru w jednym kanale — ok. 120 ms.

W celu komunikacji z operatorem opracowano dwa pakiety:

— pakiet PMC, umożliwiający wyświetlanie zawartości wybranego obszaru adresowego w postaci matrycy o 64 kolumnach i 16 wierszach na ekranie standardowego telewizora czarnobiałego

— pakiet PMK (zaprojektowany przez zespół pracowników Instytutu Technologii Elektronowej [2]), który w połączeniu z odpowiednio dostosowanym telewizorem kolorowym tworzy monitor graficzny.

Dla zwiększenia możliwości przetwarzania i zbierania danych skonstruowano pakiet współpracy sterownika ze stacją dysków elastycznych SP45DE oraz pakiet wielokanałowej transmisji szeregowej według standardu V24.

Do procesów wymagających sterowania silnikami prądu stałego opracowano blok sterowania napędem, składający się z mikroprocesorowego regulatora prędkości zadanej (pracującego jako układ autonomiczny lub procesor podległy) oraz zespołu tyrystorowego wzmacniacza mocy.

W ubiegłym roku uruchomiono również zestaw pakietów przeznaczonych do realizacji rejestratorów wybranych wielkości: ilości energii przekazywanej przez węzły ciepłownicze, wskazań zespołów wag itp. W skład tej grupy pakietów wchodzą:

— pakiet sterowania drukarką kalkulatorową DK 278 (produkcji MERA-ELWRO)

— pakiet zegara czasu astronomicznego zrealizowanego z elementów typu OMOS zasilanych z baterii

— pakiet obsługi klawiatury i wyświetlaczy

— pakiet zasilacza zawierający przetwornicę dostarczającą wszystkich napięć niezbędnych dla sterownika i drukarki DK 278.

Produkcja seryjna wymienionych pakietów jest uzależniona od zapotrzebowania. W pierwszej kolejności, ze względu na duże zainteresowanie odbiorców, zostaną wprowadzone do produkcji przetworniki analogowo-cyfrowe i multiplekser analogowy. Pozostałe pakiety mogą być wykonywane obecnie jako urządzenia prototypowe z wykorzystaniem płytek uniwersalnych lub płytek dwustronnych bez metalizacji otworów.

Do zasilania zestawów opracowano zasilacz kasety ZAK 001 dostarczający napięć ±5 V i ±12 V. Zasilacz generuje sygnał zaniku napięcia, a — w przypadku wyłączenia napięcia w sieci zasilającej sterownik — wbudowany akumulator kadmowo-niklowy umożliwia zasilanie pamięci RAM na pakiecie procesora przez osiem godzin. Do zasilania części obiektowej pakietów PWY 711 i PWE 512 potrzebne jest zewnętrzne napięcie 24 V.

ZASTOSOWANIE STEROWNIKA W HUTNICTWIE

Poniżej omówiono przykładowe zastosowania sterownika w hutnictwie. Wybrane przykłady charakteryzują szeroką klasę zagadnień związanych z automatyzacją procesów, w których urządzenie komputerowe pełni głównie funkcje związane z kontrolą procesu i przetwarzaniem danych (np. w hucie KONIN) lub też steruje bezpośrednio linią produkcyjną bez udziału człowieka (np. w hucie CEDYNIA lub w hucie ŁABĘDY). Najczęściej jednak obie funkcje występują łącznie i, oprócz sterowania, urządzenie ma za zadanie przetwarzać dane z procesu (np. w hucie LENINA).

SYSTEM AUTOMATYZACJI PROCESU ELEKTROLIZY W HUCIE ALUMINIUM KONIN [3]

Obiektem automatyzacji jest proces produkcji aluminium na drodze elektrolitycznego rozkładu tlenku glinu w elektrolizerach z samospiekającymi się anodami Söderberga [1]. Obiekt składa się ze 192 wanien elektrolitycznych, połączonych szeregowo i zasilanych prądem stałym o natężeniu ok. 100 kA przy napięciu od 800 do 1000 V. Podczas normalnej pracy na elektrolizerze występuje spadek napięcia rzędu 4,5 V. Podczas występowania pewnych zjawisk napięcie może wahać się w granicach od 2 do 100 V.

Biorąc pod uwagę warunki panujące w wannie i w jej otoczeniu (wysoka temperatura, wysoki potencjał elektryczny względem ziemi, silne zapylenie), instalowanie wszelkich czujników jest bardzo utrudnione. W związku z tym jedynymi dostępnymi wielkościami charakteryzującymi bezpośrednio stan wanny są: napięcie oraz natężenie prądu. Ze względu na znaczną liczbę elektrolizerów, ich duże rozproszenie (na obszarze ok. 2 km) oraz skomplikowaną technologię, kontrola i obsługa procesu jest bardzo utrudniona.

System automatyki, służący zwiększeniu skuteczności procesu elektrolizy, spełnia następujące funkcje:

— centralna rejestracja podstawowych parametrów procesu oraz przetwarzanie i wydruk raportów lub wykresów

— automatyczna regulacja odległości międzybiegunowej elektrolizerów

— sygnalizacja zbliżania się tzw. efektu anodowego [2] w określonej wannie

— wykrywanie zaburzeń w wannach.

Centralna rejestracja parametrów procesu ma dwa podstawowe cele:

— przekazywanie obsłudze możliwie największej ilości informacji o pracy elektrolizera w okresie przeszłym

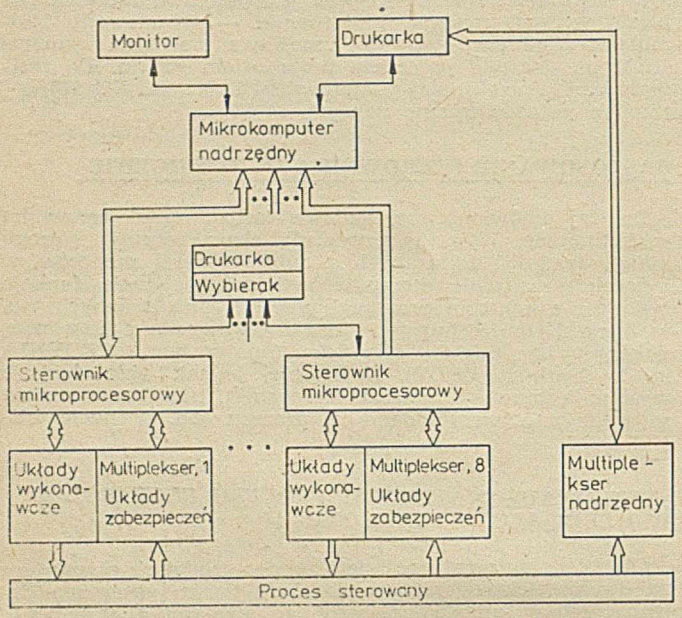
— informowanie obsługi na bieżąco o aktualnie zachodzących zjawiskach.

W związku z tym stosuje się dwa sposoby tzw. raportowania: raportowanie automatyczne w czasie określonym z góry i raportowanie na żądanie obsługi. Do pierwszej grupy należą raporty zmianowe i dobowe, drukowane automatycznie na koniec zmiany i doby, zawierające m.in. dane dotyczące średnich napięć i oporności elektrolizerów,

---

[1]) Anoda Söderberga — elektroda węglowa samospiekająca, która charakteryzuje się tym, że ulega wypaleniu (spieczeniu) podczas procesu elektrolizy w odróżnieniu od anod wstępnie spiekanych).
[2]) Efekt anodowy jest to zjawisko, które objawia się gwałtownym wzrostem napięcia elektrolizera — od normalnego, tj. 4,3 V, do kilkudziesięciu V. Bezpośrednią przyczyną wystąpienia efektu anodowego jest spadek stężenia tlenku glinu w stopionym w elektrolizie do ok. 2%.

czasu trwania i liczby efektów anodowych, a także informacje dotyczące regulacji odległości międzybiegunowej. Zadanie informowania obsługi o zjawiskach aktualnie zachodzących w elektrolizerze spełniają raporty wywoływane przez obsługę w dowolnej chwili: raport specjalny, raport na żądanie oraz wykres oporności wanny.



Rys. 1. Konfiguracja systemu sterowania procesem elektrolizy

Automatyczna regulacja odległości międzybiegunowej polega na utrzymaniu stałej wartości oporności elektrolizera zadanej przez technologa lub — na jej zmianie według określonej funkcji. Wykonuje się to przez podnoszenie lub opuszczanie bloku anody względem powierzchni metalu. Korekcję położenia anody przeprowadza się w określonym czasie na podstawie obliczonej średniej wartości oporności.

Sygnalizacja tzw. efektu anodowego umożliwia przygotowanie się obsługi do usunięcia lub przeciwdziałania wystąpieniu tego zjawiska. Możliwe jest więc znaczne ograniczenie strat energii dzięki zlikwidowaniu lub ograniczeniu czasu trwania efektów niepożądanych.

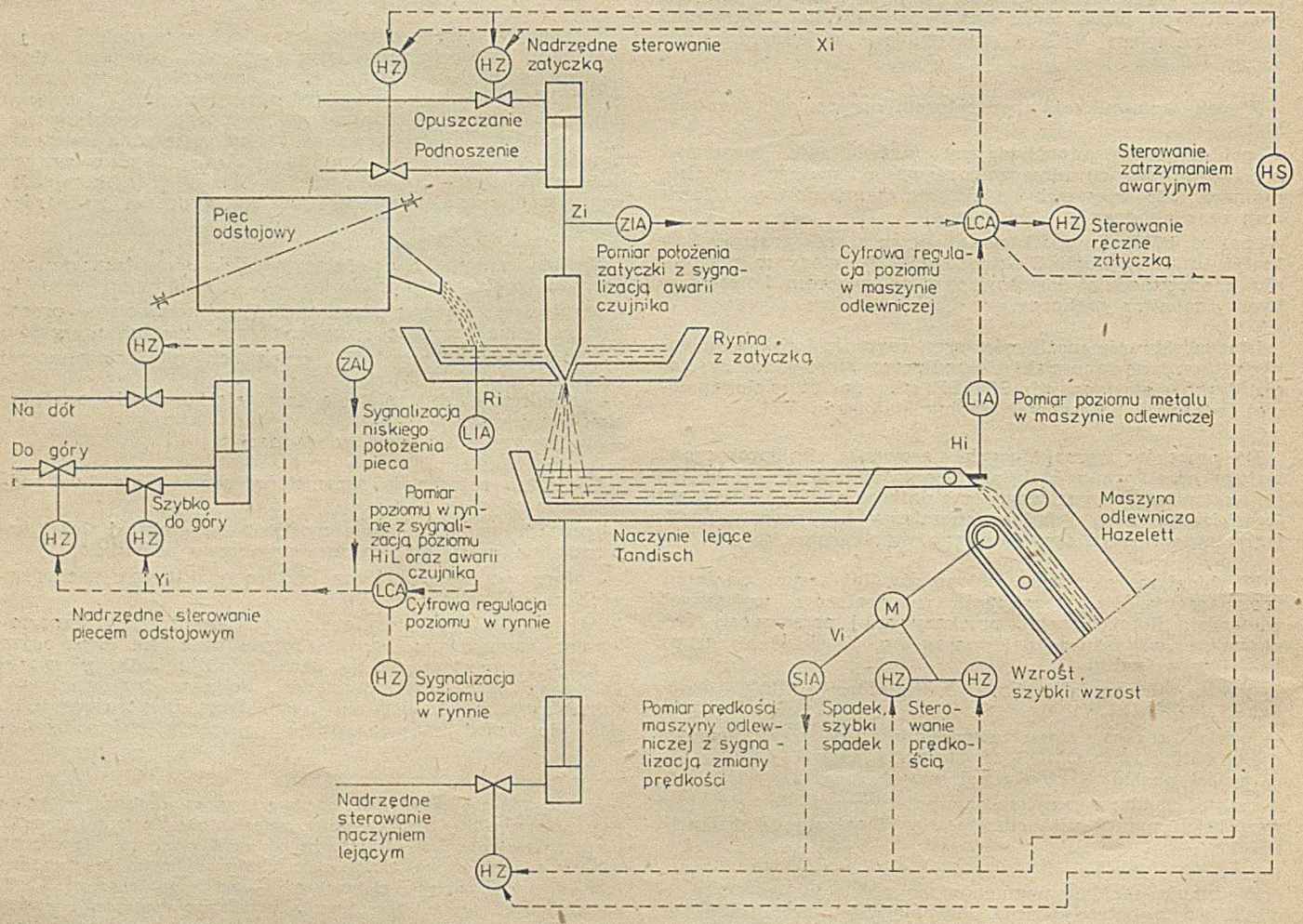
Wykrywanie zaburzeń w wannach polega na sygnalizowaniu obsłudze, że dany elektrolizer pracuje niewłaściwie, tzn. jego napięcie jest niestabilne w dłuższych okresach czasu.

Konfigurację systemu przedstawiono na rysunku 1. W skład zestawu wchodzą następujące urządzenia:

— osiem sterowników MIKRO-80 (obsługujących określone grupy elektrolizerów), zawierających pakiety: procesora PCR-111, pamięci stałej ROM-232, pamięci RAM-511, przerwań i zegarów PZW-721, przetwornika analogowo-cyfrowego PAC-621, wyjść dwustanowych PWY-711 i wejść dwustanowych PWE-511

— sterownik nadrzędny z oddzielnym układem multipleksera, spełniający funkcję centralnej rejestracji i przetwarzania danych, komunikacji z obsługą procesu lub operatorem systemu oraz zapewniający kontrolę pracy wszystkich sterowników mikroprocesorowych

— system monitorów ekranowych (5 szt.) i drukarek (2 szt.) połączonych z jednostką nadrzędną, umożliwiający kontrolę procesu z różnych miejsc zakładu



Rys. 2. Układ stabilizacji poziomów metalu w maszynie odlewniczej

— komutatory wysokonapięciowe, układy nadrzędnego zabezpieczenia elektrolizerów przed wyjściem ze strefy regulacji oraz układy wykonawcze i pośredniczące.

Oprogramowanie wykonano w postaci specjalistycznego systemu czasu rzeczywistego, zapewniającego 15-sekundowy cykl pomiarowy dla każdej wanny oraz cykliczne (co 6 minut) sprawdzenie danego elektrolizera, co uzyskuje się przez zwiększenie liczby pomiarów do ok. 20 na sekundę przez okres 10 sekund. Zapewniono też wykonanie wszystkich programów użytkowych związanych z rejestracją i przetwarzaniem danych oraz ze sterowaniem i sygnalizacją, a także — wzajemną komunikacją między sterownikami. Oprogramowanie systemu zajmuje ok. 10 K bajtów pamięci stałej ROM i wymaga ok. 10 K bajtów pamięci RAM w każdym sterowniku.

UKŁAD AUTOMATYCZNEJ STABILIZACJI POZIOMÓW METALU W MASZYNIE ODLEWNICZEJ W HUCIE MIEDZI CEDYNIA W ORSKU

Obiektem automatyzacji jest zespół urządzeń służących do podawania płynnej miedzi do maszyny odlewniczej. W jego skład wchodzą (rys. 2):
— piec odstojowy będący zbiornikiem płynnego metalu
— rynna stanowiąca łącznik między piecem a maszyną odlewniczą
— naczynie lejące służące do podawania metalu do maszyny odlewniczej.

Piec odstojowy, w którym znajduje się płynna miedź, ma mimośrodowo umieszczony otwór, przez który metal wylewa się do rynny. Przez obrót pieca można regulować strumień metalu i jego poziom w rynnie. W końcowej części rynny znajduje się otwór w dnie, przez który metal wlewa się do naczynia lejącego. Przepływ metalu, a tym samym poziom w naczyniu lejącym, jest regulowany za pomocą zatyczki. Z naczynia metal jest kierowany bezpośrednio do maszyny odlewniczej.

Zadaniem układu automatycznej regulacji jest utrzymanie stałego (zadanego przez operatora) poziomu metalu w maszynie odlewniczej. W tym celu w układzie urządzeń (piec odstojowy — rynna — maszyna odlewnicza) zainstalowano dwa obwody regulacji:
— regulacja poziomu metalu w rynnie za pomocą obrotu pieca odstojowego
— regulacja poziomu metalu w maszynie odlewniczej przez zmianę położenia zatyczki.

W przypadkach awaryjnych możliwe jest sterowanie prędkością maszyny odlewniczej oraz sterowanie położeniem naczynia lejącego.

Układ automatyki zapewnia:
— jednoczesną regulację automatyczną w obu obwodach ze wzajemnym powiązaniem oddziaływań
— regulację automatyczną w jednym obwodzie z możliwością sterowania ręcznego w drugim
— regulację ręczną w obu obwodach
— wyświetlanie wartości zadanych i mierzonych oraz odchyleń od wartości zadanych
— sygnalizowanie stanu urządzeń technologicznych oraz stanu układu automatyki
— realizację specjalnych zabezpieczeń w stanach awaryjnych.

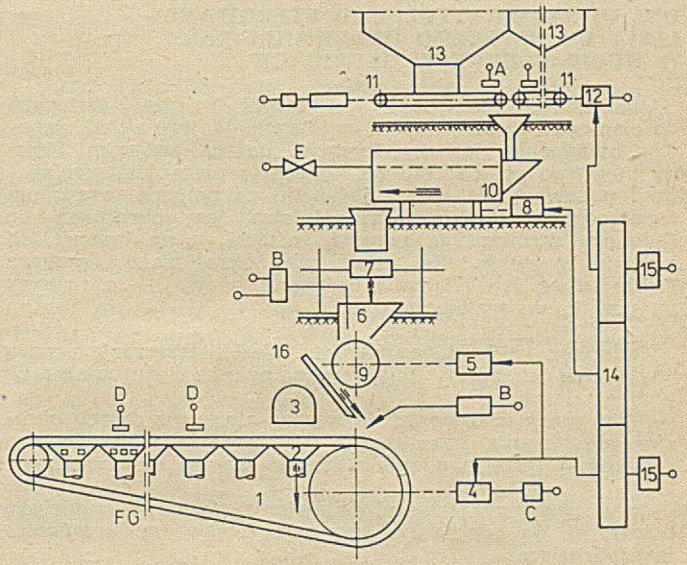
Do realizacji wymienionych celów zastosowano sterownik mikroprocesorowy MIKRO-80 — pakiety:
— procesora PCR-111
— pamięci stałej ROM-232
— multipleksera PKA-631
— przetwornika analogowo-cyfrowego PAC-621
— wejść dwustanowych PWE-511
— wyjść dwustanowych PWY-711
— wyjściowy PWY-951.

Opisany zestaw obsługuje:
— 4 wejściowe sygnały analogowe
— 14 wejściowych sygnałów dwustanowych
— 10 wyjściowych sygnałów dwustanowych sterujących urządzeniami wykonawczymi
— 19 wyjściowych sygnałów dwustanowych sterujących diodami sygnalizacyjnymi na pulpicie operatora
— 63 wyjściowe sygnały dwustanowe sterujące pracą trzech wyświetlaczy.

Oprogramowanie układu zajmuje ok. 6 K bajtów pamięci stałej ROM oraz wymaga użycia ok. 2 K bajtów pamięci RAM.

UKŁAD AUTOMATYZACJI ZASYPU I POSUWU TAŚM SPIEKALNICZYCH W HUCIE LENINA

Obiektem automatyzacji jest linia spiekalni dostarczająca spieku, jako podstawowego składnika wsadu do wielkiego pieca. Mieszanka składników o ściśle określonych proporcjach jest umieszczona w dwóch zbiornikach (rys. 3), skąd za pośrednictwem dozowników taśmowych jest przekazywana do bębna grudkującego. Po zgrudkowaniu, za pośrednictwem przesypu i przenośnika czółenkowego, mieszanka jest przekazywana do zbiornika przesypowego, a następnie — za pośrednictwem bębna dozującego i zsypu — na taśmę spiekalniczą. Z taśmy mieszanka jest przenoszona pod piec zapłonowy, a następnie — po zapaleniu wierzchniej warstwy — przesuwa się w kierunku końca taśmy, gdzie następuje zakończenie procesu spiekania.



Rys. 3. Obiekt automatyzacji — linia spiekalni w Hucie LENINA (1 — taśma spiekalnicza, 2 — komory odciągowe, 3 — piec zapłonowy, 4 — napęd taśmy, 5 — napęd bębna dozującego, 6 — zbiornik przesypowy, 7 — przesyp i przenośnik, 8 — napęd bębna grudkującego, 9 — bęben dozujący, 10 — bęben grudkujący, 11 — dozowniki taśmowe, 12 — napęd dozownika, 13 — zbiorniki mieszanki, 14 — zespoły zasilające, 15 — serwomotor, 16 — zsyp; A — waga dozująca, B — pomiar poziomu, C — tachogenerator, D — czujniki przewiewności mieszanki, E — zawór elektromagnetyczny, F — przetwornik temperatury, G — przetworniki ciśnienia) Widok zewnętrzny sterownika MIKRO-80

Układ automatyki zapewnia automatyzację procesu spiekania na poszczególnych taśmach aglomeracyjnych, a w szczególności — pomiary podstawowych i pomocniczych wielkości wejściowych, wraz z przetwarzaniem wyników, oraz automatyczne sterowanie i regulację wybranych węzłów procesu. Ostatnie zadanie polega na:
— regulacji szybkości posuwu taśmy spiekalniczej
— regulacji zasypu mieszanki na taśmę
— regulacji ilości wody dopływającej do strumienia mieszanki
— optymalizacji stopnia nawilżania mieszanki
— automatycznym otwieraniu i zamykaniu zaworu przerywającego dopływ wody.

Oprócz zadań pomiarowo-sterujących możliwa jest praca systemu w fazie przejściowej, w celu dokonywania zmian oprogramowania i doboru współczynników oraz komunikacja operatora z układem.

Automatyczna regulacja posuwu taśmy spiekalniczej polega na zmianie prędkości taśmy w zależności od właściwości spieku. Regulacja jest związana z pomiarami ciśnienia (G), temperatury (F), przewiewności (D). Automatyczna regulacja zasypu mieszanki na taśmę polega na zmianie szybkości jednego dozownika taśmowego w zależności od łącznego wydatku mieszanki podawanej przez oba dozowniki, prędkości posuwu taśmy spiekalniczej i poziomu mieszanki w zbiorniku mierzonego za pomocą sondy (B).

Automatyczna regulacja ilości wody w strumieniu mieszanki polega na zmianie położenia zaworu (E) regulującego dopływ wody do bębna grudkującego w zależności od łącznego wydatku mieszanki, łącznego przepływu wody w rurociągu grudkownika, wilgotności mieszanki za grudkownikiem. Optymalizacja nawilżania mieszanki polega na osiągnięciu maksymalnej prędkości posuwu taśmy spiekalniczej (przy zachowaniu właściwych parametrów spieku) w powiązaniu z odpowiednią ilością dozowanej wody.

Do realizacji wymienionych celów zastosowano sterownik MIKRO-80 złożony z pakietów: procesora PCR-111, pamięci stałej ROM-232, pamięci RAM-511, wejść dwustanowych PWE-511, wyjść dwustanowych PWY-711, przetwornika analogowo-cyfrowego PAC-621, multipleksera PKA-631. Zestaw obsługuje ogółem 515 wejściowych sygnałów dwustanowych, 24 wyjściowe sygnały wyjściowe dwustanowe, 11 wejściowych sygnałów analogowych.

UKŁAD AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA LINIĄ DO CIĄGŁEGO ODLEWANIA TAŚM W HUCIE ŁABĘDY W GLIWICACH

Obiektem automatyzacji jest zespół urządzeń służących do ciągłego odlewania taśm stalowych. W jego skład wchodzą: urządzenie ciągnące, frezarka, nożyce, zwijarka. Płynny metal po ochłodzeniu na wyjściu z pieca jest wyciągany i podawany na dalsze jednostki za pomocą urządzenia ciągnącego. Następnie taśma stalowa jest obrabiana do żądanego wymiaru za pomocą frezarki, a na końcu linii zwijana w zwoje. Po osiągnięciu określonego wymiaru zwoju taśma jest odcinana nożycami, a zwój — odrzucany na urządzenie transportujące.

Zadaniem układu automatyki jest sterowanie pracą wszystkich urządzeń linii technologicznej. Automatyzacji podlega:
— cykl pracy urządzenia ciągnącego złożony z dwóch okresów oczekiwania oraz dwóch przesuwów z regulowaną prędkością (przesuwu roboczego do przodu i jałowego do tyłu)
— cykl pracy zwijarki od pojawienia się nowego odcinka taśmy, aż do odrzucenia gotowego kręgu na urządzenie transportujące
— cykl pracy nożyc od chwili osiągania przez krąg taśmy odpowiednich wymiarów
— ruch frezarki.

Ponadto układ automatyki zapewnia:

— regulację szybkości urządzenia ciągnącego oraz zwijarki
— wzajemną korelację między szybkością zwijarki a szybkością urządzenia ciągnącego
— wzajemną blokadę i zabezpieczenie urządzeń przed awariami
— sygnalizację stanów pracy urządzeń oraz awarii
— komunikację z operatorem za pomocą pulpitu.

Do realizacji wymienionych celów służy sterownik mikroprocesorowy MIKRO-80 złożony z procesora PCR-111, pamięci stałej ROM-232 oraz pakietów wyjść dwustanowych PWY-711 (3 szt.) i wejść dwustanowych PWE-511 (3 szt.). Przedstawiony zestaw obsługuje 77 wyjściowych sygnałów dwustanowych, służących do włączania urządzeń technologicznych i lampek sygnalizacyjnych, oraz 72 sygnały wejściowe.

* * *

Sterownik mikroprocesorowy MIKRO-80 stosowano w automatyzacji wielu innych procesów [6]. W 1982 r. uruchomiono m.in.:

- system sterowania nawarzaniem i pracą miksera w Olsztyńskich Zakładach Opon Samochodowych, gdzie sterownik zastąpił przewidywany przez dostawcę instalacji minikomputer firmy SOLARTRON
- system gromadzenia danych w rozdzielni najwyższych napięć, zbierający informację z ok. 100 kanałów analogowych i 100 kanałów cyfrowych; w stosunku do rozwiązań konwencjonalnych, np. w porównaniu z zastosowaniem systemu PI lub CAMAC, uzyskano trzykrotną obniżkę kosztów.

Przewidywane kierunki rozwoju systemu MIKRO-80 przedstawiono w artykule [5].

LITERATURA

[1] Bączyńska A.: Sterownik mikroprocesorowy ZSA MIKRO-80. Biuletyn Techniczny MERA, nr 7 (221), str. 19, 1980
[2] Jankowski M. T., Wertel J.: Jednopakietowy inteligentny sterownik graficzny MSG-3C. INFORMATYKA, nr 2, str. 24, 1980
[3] Janowicz R.: Mikroprocesorowy system sterowania i kontroli procesu elektrolizy w Hucie Aluminium KONIN. Biuletyn Techniczny MERA, nr 7 (221), str. 21, 1980
[4] Kaptur S.: Sterownik mikroprocesorowy ZSA MIKRO-80. Biuletyn Techniczny MERA, nr 4—5 (239), str. 38, 1982
[5] Pluciński Z.: Rozwój systemu MIKRO-80 na tle wymagań automatyzacji oraz współczesnych trendów w technice mikroprocesorowej. Biuletyn Techniczny MERA, nr 10 (244), str. 3—7, 1982
[6] Wachowski A.: Możliwości zastosowań sterownika mikroprocesorowego ZSA MIKRO-80. Biuletyn Techniczny MERA, nr 7 (221), str. 20, 1980.

Bibliografia CAMAC' 1982

[1] Andrzejak R.: Blok interface'u CAMAC — rejestrator piszący. Raport INR-1934/III/E/B, Instytut Badań Jądrowych, Warszawa, lipiec 1982
[2] Bartyś M.: Cyfrowy pomiar prędkości metodą czasową. Pomiary Automatyka Kontrola nr 7/82, str. 201—203
[3] Komuda M.: System (rozmowa z R. Trechcińskim, M. Hermanem i Cz. Dryją). Przegląd Techniczny, nr 5/1982, str. 26—27
[4] Macalik A., Makowski M.: Wyniki badań eksploatacyjnych systemu sterowania sekwencyjnego MASTER-CAMAC, Energetyka, tom 35, nr 3, str. 116—119, 1982
[5] Nowicz R., Koman K.: System automatycznej kontroli transformatorów radiowych i telewizyjnych. Pomiary Automatyka Kontrola, tom 28, nr 3, str. 101, 1982
[6] Połoczański W., Stefański S. Koncepcja zastosowania układów swobodnie programowanych CAMAC w automatach sterowania sekwencyjnego elektrowni pompowych. Energetyka, tom 35, nr 3, str. 119—122, 1982
[7] Rempała Z., Rygał R.: Niestandardowy blok 77RR systemu CAMAC do synchronizacji czasowej. Biuletyn Techniczno-Informacyjny MERA, nr 11(245), str. 26, 1982
[8] Rydzewski T.: Techniczne podstawy systemu CAMAC, cz. I—II. Radioelektronik, tom 33, nr 7, str. 7—10; nr 8, str. 5—8, 1982
[9] System CAMAC w Polsce. Numer monograficzny. Informatyka, nr 4—5, 1982 (Wprowadzenie, 8 artykułów problemowych, CAMAC za granicą, terminologia)
[10] Zarzycki R.: Komentarz do artykułu A. Barańskiego i in. — Chemoautomatyka (Pomiary Automatyka Kontrola), nr 7—8, 1981.

Uzupełnienie do Bibliografii CAMAC' 1981

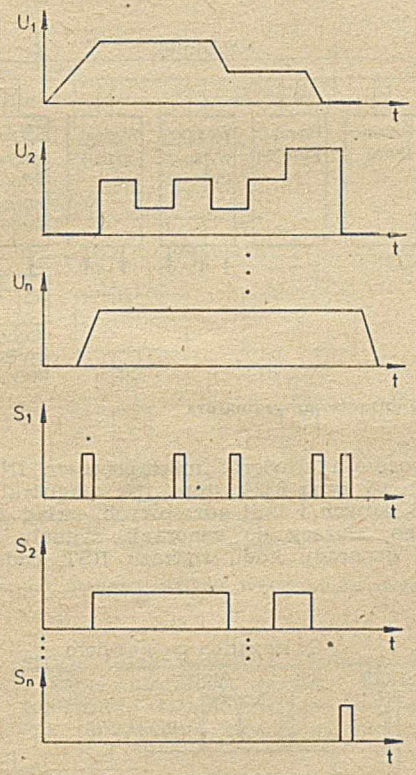
Informatyka, nr 4-5, 1982

[12] Bartyś M.: Język symboliczny i translator dla systemu CAMAC z procesorem 131. Informatyka, nr 11—12, str. 23—25, 1981
[13] Litwiński Cz., Pośnik S.: Zastosowanie zestawu programera sekwencyjnego na instalacji przetwórstwa soku ziemniaczanego. CHEMOAUTOMATYKA (Pomiary Automatyka Kontrola) nr 11/81, str. 37—39
[14] Podsiadło P.: Możliwości i organizacja systemu CAMAC. Str. 85—95, Systemy cyfrowe, B. Pochopień, red., Skr. uczeln. nr 1058, Politechnika Śląska, Gliwice, 1981
[15] Podsiadło P.: Zastosowanie systemu CAMAC do realizacji uniwersalnego zestawu testującego, str. 96—112; Systemy cyfrowe, B. Pochopień, red., Skr. uczeln. nr 1058, Politechnika Śląska, Gliwice, 1981

FERDYNAND WAGNER, ZYGMUNT MAZURKIEWICZ,
EMIL MICHTA
Wyższa Szkoła Inżynierska
Zielona Góra

Wielokanałowy programator napięcia i prądu oparty na mikroprocesorze

W artykule omówiono wielokanałowy programator sygnałów napięciowych (lub prądowych). Przykładowy kształt przebiegów wyjściowych przedstawiono na rysunku 1. Programator może generować sygnały analogowe lub cyfrowe (dwustanowe), wykorzystywane np. do sterowania.



Rys. 1. Przykładowy kształt generowanych przebiegów

Podstawowe parametry programatora są następujące:
— cztery kanały analogowe
— 20 kanałów cyfrowych
— 60 odcinków czasowych (o czasie trwania 1 s $\leqslant T \leqslant$ 16 h) przypadających na każdy kanał
— czas trwania zadanego cyklu — do 960 h
— zakres napięcia wyjściowego 0—10 V
— zakres prądu wyjściowego 0—20 mA
— poziom wysoki dwustanowych sygnałów wyjściowych — 24 V
— sygnały wejściowe dwustanowe (24 V) — do zdalnego startu cyklu czterech kanałów analogowych i czterech kanałów cyfrowych oraz blokady pracy programatora
— niedokładność wyjść analogowych — ±0.1% (±1 bit)
— niedokładność pomiaru czasu — 10^{-5}
— separacja galwaniczna
— zasilanie rezerwowe autonomiczne wystarczające co najmniej na 100 godzin pracy
— ręczne lub automatyczne wprowadzanie danych (odpowiednio — za pomocą klawiatury lub z magnetofonu).

OPIS FUNKCJONALNY

Sterowanie pracą programatora odbywa się za pośrednictwem klawiatury (p. fot.), zawierającej przyciski służące do wybierania następujących trybów pracy:

— PROGRAMOWANIE
— KROKOWA KONTROLA PROGRAMU
— PROGRAM PRZYSPIESZONY
— PRACA

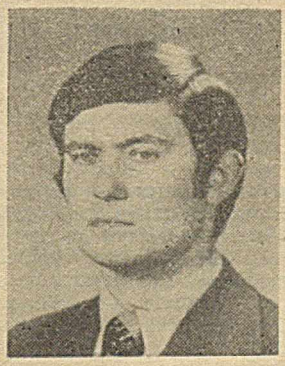
W trybie PRACA możliwe są następujące funkcje urządzenia:

— KOREKTA PROGRAMU
— KONTROLA PRACY
— STOP
— POWRÓT

W trybie PROGRAM PRZYSPIESZONY istnieje możliwość wywołania funkcji:

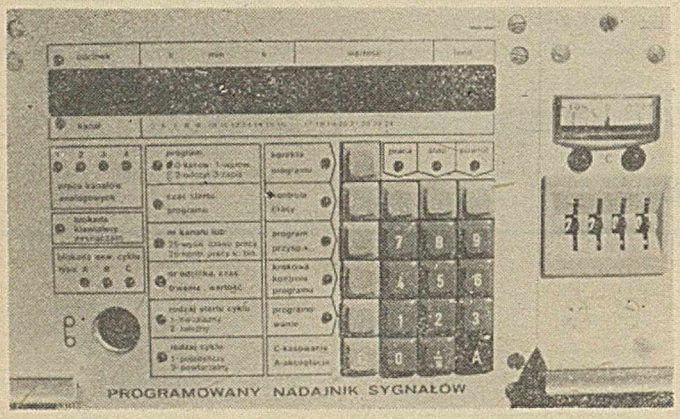
— KONTROLA PRACY
— STOP
— POWROT.

Prof. dr hab. inż. FERDYNAND WAGNER ukończył w 1964 r. Wydział Automatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Po studiach rozpoczął pracę w Politechnice Śląskiej, gdzie uzyskał stopnie doktora i doktora habilitowanego. W latach 1970—1971 przebywał na stażu w Szwajcarii. W 1979 r. przeszedł do pracy w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Zielonej Górze. Zajmuje się projektowaniem urządzeń cyfrowych, w tym wykorzystaniem mikrokomputerów. Jest autorem dwóch książek i kilkunastu skryptów z tego zakresu.



Mgr inż. ZYGMUNT MAZURKIEWICZ ukończył w 1978 r. Wydział Elektryczny Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Zielonej Górze. Pracuje w Zakładzie Automatyki i Elektroniki Instytutu Elektroniki WSI w Zielonej Górze na stanowisku starszego asystenta. Interesuje się metodami programowania i identyfikacji obiektów sterowania.

Ponadto klawiatura zawiera przyciski numeryczne oraz przycisk akceptacji i kasowania. Oprócz przycisków funkcyjnych na płycie czołowej umieszczone są diody świecące, informujące operatora o wykonywanych funkcjach.



Programowanie parametrów generowanych sygnałów odbywa się w trybie PROGRAMOWANIE. Dane wprowadzone za pomocą klawiatury numerycznej są wyświetlane na 12-pozycyjnym wyświetlaczu, a następnie przesyłane do pamięci — po naciśnięciu przycisku **A**.

Kanały analogowe mogą być programowane w jednym z następujących zakresów: 0—2000, 0—200.0, 0—20.00, 0—2.000 oraz 0—100.0%.

Po zaprogramowaniu wybranych kanałów analogowych i cyfrowych można sprawdzić program, wciskając przycisk KROKOWA KONTROLA PROGRAMU lub uruchomić go przyciskiem PRACA. W trybie PRACA następuje generowanie zaprogramowanych przebiegów, które może być przerwane przyciskiem STOP lub jednym z trzech zewnętrznych sygnałów cyfrowych B1, B2, B3.

Zatrzymanie programu przyciskiem STOP powoduje zachowanie stanu wyjść, a powtórne naciśnięcie przycisku PRACA ponownie uruchamia program. Sygnały blokady B1 i B3 powodują zatrzymanie programu z zachowaniem stanu wyjść, a po ich usunięciu następuje kontynuacja programu (B1) lub przejście do stanu STOP (B3). Pod wpływem sygnału B2 następuje wyzerowanie sygnałów wyjściowych, a po jego usunięciu — kontynuacja programu przy stanie wyjść sprzed blokady.

Program można sprowadzić do stanu początkowego przyciskiem POWRÓT. W trybie PRACA, po wciśnięciu przycisku KONTROLA PRACY, możliwe jest sprawdzenie dowolnie wybranego kanału analogowego lub cyfrowego, czasu pracy programatora lub wszystkich kanałów cyfrowych jednocześnie przez wyświetlenie — co 1 s — odpowiednich wartości.

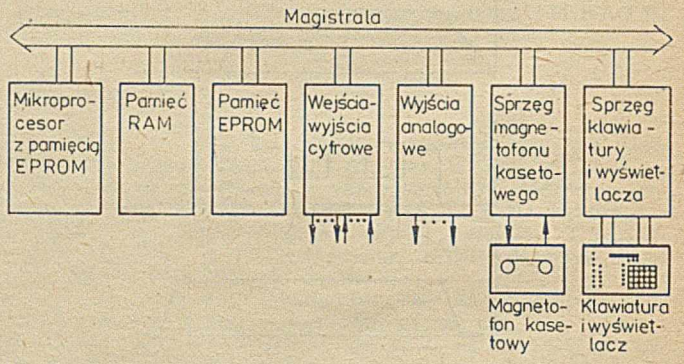
W trybie PROGRAM PRZYSPIESZONY można sporządzić wykres zaprogramowanych przebiegów i sprawdzić poprawność programu uruchamiając go z tak dobranym współczynnikiem przyspieszenia, aby czas realizacji pełnego cyklu wynosił np. kilka minut. Uruchomiony program można również poprawić w trybie PRACA, wciskając przycisk KOREKTA PROGRAMU i numer błędnie zaprogramowanego kanału (powoduje to przerwanie pracy tego kanału).

Wszystkie sytuacje niepoprawne, zarówno podczas pracy jak i programowania urządzenia, sygnalizowane są pulsowaniem kropek w segmentach wyświetlacza. W przypadku trudności w określeniu przyczyny błędu można otrzymać dodatkową informację, która umożliwia dokładną identyfikację przyczyny.

BUDOWA PROGRAMATORA

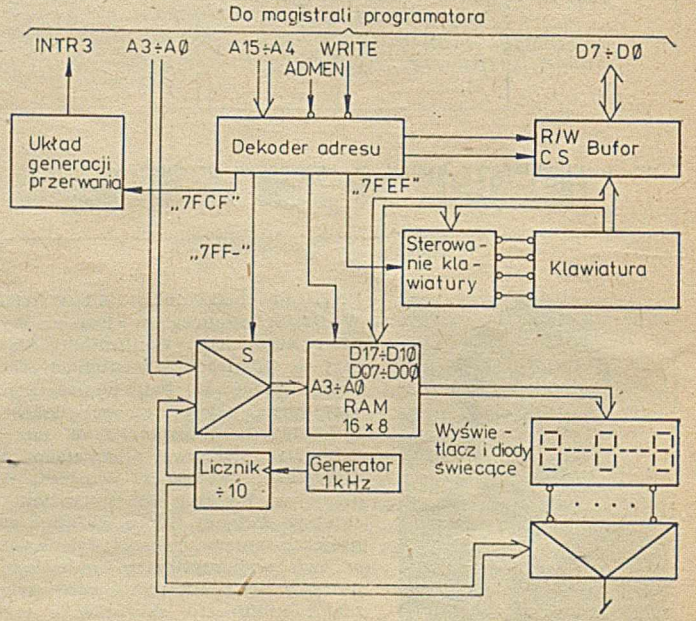
Konstrukcję programatora oparto na uproszczonej magistrali MUBUS [1]. Przyjęcie tego rozwiązania było zdeterminowane standardem systemu uruchomieniowego. W wersji modelowej (rys. 2) do magistrali dołączono następujące karty odpowiadające standardowi EUROCARD:

— procesor z pamięcią EPROM
— pamięci RAM i EPROM
— sprzęg klawiatury i wyświetlacza
— układ wejść i wyjść cyfrowych izolowanych
— układ wyjść analogowych
— sprzęg magnetofonu kasetowego.

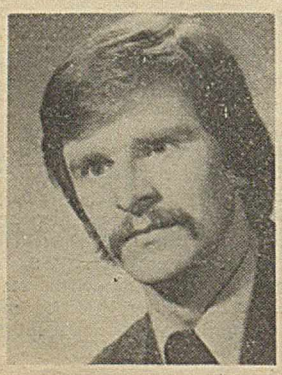


Rys. 2. Konfiguracja programatora

Karta procesora zawiera: mikroprocesor INTEL 8080A, układ zegarowy typu 8224, sterownik magistrali typu 8228, bufory linii danych i linii adresowych, układ zegara czasu rzeczywistego, służący do generacji sygnału przerwania, oraz układ generacji kodu rozkazu RST podczas obsługi przerwania.



Rys. 3. Schemat blokowy sprzęgu klawiatury i wyświetlacza



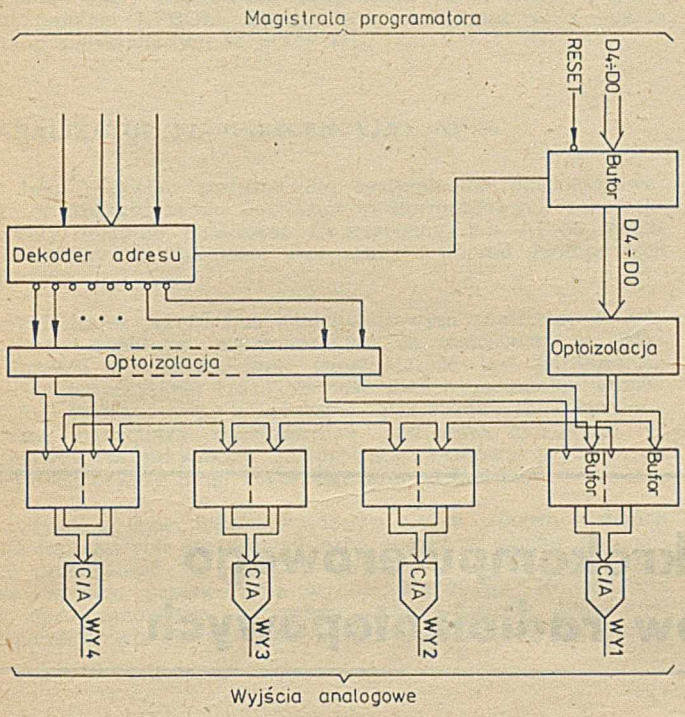
Mgr inż. EMIL MICHTA ukończył w 1978 r. Wydział Elektryczny Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Zielonej Górze. Jest starszym asystentem w Zakładzie Automatyki i Elektroniki WSI w Zielonej Górze. Interesuje się konstrukcją i testowaniem urządzeń cyfrowych.

Karta pamięci RAM o pojemności 2 K bajtów może być wykonana z zasilaniem bateryjnym (z elementów typu 5102) lub bez zasilania (z elementów typu 2102). Pamięć EPROM o pojemności 8 K bajtów składa się z elementów typu 2708.

Sprzęg klawiatury i wyświetlacza (rys. 3) umożliwia współpracę tych urządzeń z mikroprocesorem. Jest obsługiwany w sposób programowy i adresowany tak, jak komórki pamięci.

Karta wejść i wyjść cyfrowych umożliwia wprowadzanie i wyprowadzanie sygnałów dwustanowych. Obsługa sprzęgu ma charakter programowy. Sprzęg został zbudowany w oparciu o przerzutniki zatrzaskowe typu D oraz transoptory jako elementy izolacji galwanicznej.

Karty wyjść analogowych (rys. 4) służą do przetwarzania wartości cyfrowej, będącej wynikiem realizacji programu, na sygnał analogowy i może być wykonana z oddzieleniem galwanicznym lub bez niego.



Rys. 4. Schemat blokowy układu wyjść analogowych

Obsługa sprzęgu magnetofonu kasetowego ma charakter programowy. Zapis informacji cyfrowej na jednej ścieżce polega na rejestracji dwóch różnych liczb impulsów reprezentujących odpowiednio zera i jedynki.

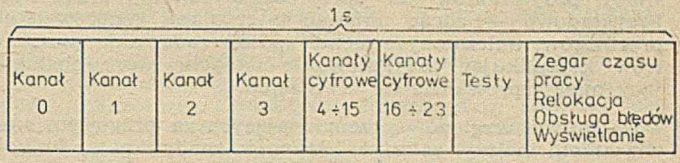
OPROGRAMOWANIE

Poszczególne przyciski funkcyjne określają dopuszczalne tryby pracy, w których procesor wykonuje odpowiednie programy scalone programem głównym, uruchamianym po włączeniu zasilania. Od tego momentu rozpoczyna się obserwacja klawiatury i wykonywanie odpowiednich programów zgodnie z funkcją wybranego przycisku.

Praca programu głównego jest przerywana sygnałem zegarowym co 125 ms, w celu wykonania jednego z następujących zadań:

— aktualizacja zaprogramowanych kanałów analogowych i cyfrowych
— aktualizacja zegara czasu pracy
— obsługa błędów
— obsługa wyświetlacza (w trybie KONTROLA PRACY)
— relokacja zawartości pamięci RAM podczas programowania lub korekty programu
— testowanie programatora podczas pracy.

Schemat podziału czasu pracy urządzenia przedstawiono na rysunku 5. Program obsługi przerwania jest najbardziej złożony i zawiera m.in. podprogram interpolacji, służący do obliczania wartości sygnałów narastających lub opadających liniowo.



Rys. 5. Schemat podziału czasu

Ze względu na duży koszt pamięci RAM potrzebnej do przechowywania danych, zapewniono możliwość instalowania pamięci o niepełnej pojemności. Nie powoduje to jednak ograniczenia maksymalnej liczby kanałów lub odcinków, gdyż zaprogramowane dane są przechowywane w tablicy dynamicznej, podlegającej relokacji podczas dopisywania nowych lub kasowania starych odcinków. W ten sposób użytkownik ma możliwość zaprogramowania dowolnej konfiguracji kanałów i odcinków, np.:

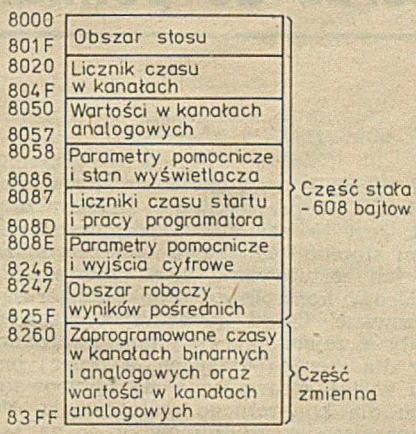
— tylko kanały analogowe
— tylko kanały cyfrowe
— część kanałów analogowych i część cyfrowych.

Każdy kanał może zawierać najwyżej 60 odcinków. Niewykorzystane i niezaprogramowane odcinki nie zajmują pamięci.

Pojemność pamięci niezbędnej do zapamiętania potrzebnej informacji (w K bajtach) jest określona wzorem:

$$M \geqslant \frac{SLOA * 3 \cdot 5 + SLOB * 2 + 610}{1024}$$

gdzie **SLOA** jest sumaryczną liczbą odcinków analogowych we wszystkich kanałach, **SLOB** — sumaryczną liczbą odcinków cyfrowych.



Rys. 6. Mapa pamięci RAM

Mapę pamięci przedstawiono na rysunku 6. W początkowym obszarze pamięci stałej, począwszy od adresu 0000, umieszczone są rozkazy RST0 i RST5, a następnie program główny, program obsługi przerwania oraz programy testujące, które zajmują obszar 6 KB. Obszar roboczy RAM (min. 1,25 KB zaczyna się od adresu 8000 (szesnastkowo) i zawiera dane zapisywane z klawiatury lub z magnetofonu, które określają parametry przebiegów generowanych przez programator oraz dane zmieniające się w czasie wykonywania programu. Początkowe komórki pamięci RAM są przeznaczone na stos.

* * *

Omówiony programator jest typowym urządzeniem, które należy budować w oparciu o mikroprocesor. Oparcie konstrukcji na technice TTL o małym i średnim stopniu scalenia doprowadziłoby do zbudowania maszyny zbyt skomplikowanej z technicznego punktu widzenia lub zmusiłoby projektantów do uproszczenia funkcji urządzenia. Przykładowo — chcąc uniknąć interpolacji generowanych przebiegów, należałoby zmienić sposób zadawania parametrów komplikując przygotowanie danych, które obsługujący musi wprowadzić do urządzenia.

Do innych względów przemawiających za przyjętym rozwiązaniem należy zaliczyć: łatwość modyfikacji funkcji urządzenia (liczby kanałów i odcinków), łatwość przyłączenia nośnika danych w celu uproszczenia wprowadzania powtarzalnych parametrów, duże możliwości testowania programatora i sygnalizacji błędów, zmniejszenie wymiarów, poboru prądu i kosztu urządzenia. Po opanowaniu techniki mikroprocesorowej przez producenta konstrukcja oparta na mikroprocesorze powinna być również łatwiejsza do uruchamiania oraz bardziej niezawodna.

W przedstawionej konstrukcji wykorzystano doświadczenia nabyte przy budowie pierwszego modelu programatora, mającego osiem kanałów analogowych. Dyskusje z użytkownikami wykazały, że prezentowana wersja będzie wygodniejsza w przyszłych zastosowaniach (głównie jako generator wartości zadanej dla układów regulacji temperatury).

Prace konstrukcyjne prowadzono we współpracy z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Metrologii Elektrycznej LUMEL w Zielonej Górze, którego pracownicy — W. Pierzgalski, H. Czajor i J. Jańczewski — wnieśli istotny wkład w powstanie programatora (por. [2]).

LITERATURA

[1] Juillerat R., Nicoud I. D.: MUBUS—Standard — Ein Normierungsversuch bei Microkomputern. Der Elektroniker, Mai 1977
[2] Jędrzejczak L., Pierzgalski W.: Programator PN1M — Programowanie numeryczne wielokanałowego źródła napięcia lub prądu stałego, Biuletyn Techniczny MERA nr 4—5 (239) str. 28—35, 1982.

PIOTR WITORT, TADEUSZ KWAŚNIEWSKI, LESŁAW GĄSIOROWSKI, LESZEK KRZESZEWSKI, ANDRZEJ DYBKOWSKI, PRZEMYSŁAW MROZIŃSKI KRZYSZTOF SOBKOWICZ, FABIAN ŻRUDELNY
Instytut Badań Jądrowych
Warszawa

Zastosowanie systemu mikrokomputerowego w aparaturze do pomiarów radioizotopowych

W ostatnich latach nastąpiły zasadnicze zmiany w sposobie realizacji sterowania eksperymentem i przetwarzania danych pomiarowych. Jest to następstwo rozpowszechnienia układów o dużym stopniu scalenia, a w szczególności — mikroprocesorów. Ich zastosowanie umożliwiło standaryzację sprzętu pomiarowo-kontrolnego. Funkcje sterujące i obliczeniowe, realizowane dotąd przez specjalizowany układ cyfrowy, zostały przejęte przez system mikrokomputerowy, jednakowy dla szeregu urządzeń, a proces projektowania przyrządu został sprowadzony do opracowania algorytmu i programu dla konkretnego zastosowania. Nastąpiło skrócenie i uproszczenie programów, a co za tym idzie — zmniejszenie kosztu systemów. Stało się też możliwe polepszenie dokładności odwzorowania mierzonych wielkości oraz zwiększenie funkcjonalności i niezawodności urządzeń bez ich rozbudowy. Wymienione zalety wskazują na zasadność zastosowania techniki mikroprocesorowej również w aparaturze do pomiarów radioizotopowych.

SYSTEM P-8080

System mikrokomputerowy P-8080 został stworzony jako podstawa do opracowania rodziny przyrządów pomiarowych przeznaczonych do zastosowań w pomiarach radioizotopowych i medycznych. Został oparty na popularnym mikroprocesorze INTEL 8080, mającym oprogramowanie zgodne z oprogramowaniem bardziej nowoczesnych mikroprocesorów, jak INTEL 8085 lub Z80.

System P-8080 może być stosowany — zależnie od potrzeb — w wersji minimalnej (jedna płytka mikrokomputera) lub rozbudowanej (kilka płytek mikrokomputera, dodatkowe pamięci RAM, ROM i inne układy). Poszczególne układy są zamontowane na płytkach o wymiarach 195×150 mm, zaopatrzonych we wtyki 84-kontaktowe i umieszczonych w kasecie. Adaptacja systemu do potrzeb konkretnego przyrządu polega na zapisaniu w pamięci stałej sekwencji rozkazów, realizujących wymagane funkcje sterujące oraz operacje na danych pomiarowych.

Główną częścią systemu jest karta mikrokomputera PCPU-1, która zawiera:

— mikroprocesor INTEL 8080A wraz ze sterownikiem systemowym typu 8228 i układem generatora typu 8224
— 2 K bajtów pamięci PROM (2 układy typu 2708)
— 1 K bajtów pamięci RAM (8 układów typu 2102)
— sterownik przerwań typu 8214
— układ czasomierza typu 8253
— dekoder adresów urządzeń wejściowo-wyjściowych
— pomocnicze rejestry i bramki.

Płytka mikroprocesorowa jest zasilana napięciami +6 V, —6 V i +13 V, przez układy eliminujące przecięcia w obwodzie zasilania. Zasilacze systemu są wykonane również jako moduły umieszczane w kasecie. Opracowano także karty pamięci ROM, zbudowane z układów typu 2708 (16 K bajtów) i RAM, zbudowane z układów typu 2102 (4 K bajtów).

Jako sprzęt pomocniczy przy uruchamianiu układów systemu P-8080 oraz przygotowywaniu oprogramowania wykorzystano minikomputer serii MERA 300 z urządzeniami zewnętrznymi. Na pierwszym etapie opracowano urządzenie zwane ROM-symulatorem, które umożliwia umieszczanie i wykonywanie (ciągłe lub krokowe) testowanego programu w pamięci komputera. Możliwe jest wstrzymywanie wykonania programu w dowolnym miejscu i wyświetlanie stanu linii adresowych, linii danych i niektórych linii sterujących.

Ponadto opracowano programator pamięci EPROM realizujący jej zapis zawartością pamięci mikrokomputera, kopiowanie i kasowanie. Najważniejszy element zestawu stanowi system uruchomieniowy, zwany MSU-81, którego głównym składnikiem jest opisana płytka mikrokomputera. Użytkownik ma do dyspozycji 8 K bajtów pamięci. Oprogramowanie podstawowe umożliwia redagowanie programów w języku symbolicznym, wprowadzanie poprawek, tłumaczenie, zestawianie (ang. disassemble) i wykonywanie programów oraz realizację szeregu dodatkowych funkcji, jak: zapis i odczyt rejestrów i pamięci, przenoszenie bloków programu, ustawianie pułapek, czytanie i perforowanie taśmy papierowej, programowanie i kontrolę zapisu pamięci EPROM. Konstrukcję oprogramowania oparto na przedstawionym w pracy [1].

ANALIZATOR FLUORESCENCYJNY AF-80

Jako przykład zastosowania systemu mikroprocesorowego w aparaturze do pomiarów radioizotopowych przedstawiony zostanie analizator fluorescencyjny [1] AF-80, skonstruowany w Zakładzie Aparatury i Metod Izotopowych IBJ.

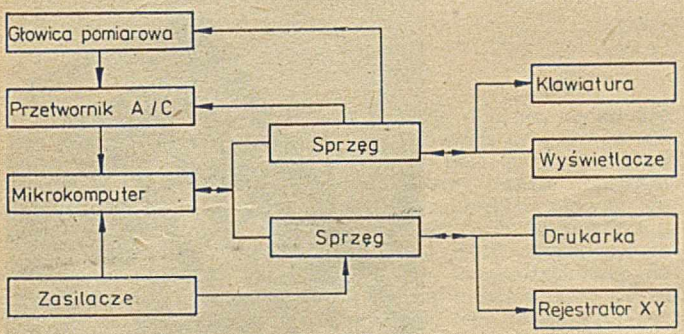
Analizator AF-80 jest wielokanałowym analizatorem amplitudy impulsów, przeznaczonym do zastosowań w spektrometrii niskorozdzielczej (rozdzielczość jest parametrem charakteryzującym rozróżnialność dwóch sąsiednich amplitud). Podstawowe właściwości przyrządu są określone przez parametry przetwornika analogowo-cyfrowego. W omawianym przypadku zastosowano 8-bitowy przetwornik kompensacyjny (ang. successive approximation).

Zbieranie tzw. widma [2] odbywa się w jednym z dwóch 256-kanałowych sektorów. Liczba zliczeń w kanale nie może przekraczać $2^{16} - 1$. Czas rejestracji impulsu podanego na wejście przetwornika wynosi ok. 30 μs. Konstrukcja i oprogramowanie przyrządu zawiera szereg elementów specyficznych dla analizatora fluorescencyjnego, np. istnieje możliwość pracy z dwoma rodzajami filtrów różnicowych (przy zmianie filtru automatycznie zmienia się sektor, w którym zbierane jest widmo), jednak ich omówienie wykracza poza zakres niniejszego artykułu.

Działanie przyrządu zostanie omówione w oparciu o rysunek 1. Sygnał analogowy z przedwzmacniacza w głowicy pomiarowej jest podawany na wejście przetwornika analogowo-cyfrowego. Do głowicy są podawane sygnały sterujące zmianą filtrów. Informacja cyfrowa o amplitudach impulsów wejściowych otrzymywana z przetwornika jest wykorzystywana w sposób typowy dla wielokanałowych analizatorów amplitudy. Poszczególne komórki pamięci (kanały) zawierają informację o liczbie impulsów wejściowych, których amplituda jest zawarta w przedziale odpowiadającym danemu kanałowi. Proces zbierania widma jest kontrolowany przez mikrokomputer, który wysyła sygnał końca pomiaru po upływie czasu określonego przez użytkownika. Użytkownik może wprowadzić parametry dotyczące pomiaru (czas, rodzaj pracy itp.), za pomocą klawiatury obsługiwanej przez mikrokomputer. Część klawiszy pełni podwójną rolę: klawisza funkcyjnego i numerycznego. Interpretacja naciśnięcia klawisza zależy od sekwencji, w jakiej ono nastąpiło. Dane wyjściowe są wyprowadzane do sześciocyfrowego wyświetlacza, lampek sygnalizacyjnych **GOTÓW** i **BŁĄD** oraz — przez dodatkowy układ sprzęgający — do drukarki i rejestratora **XY**.

Wykonanie programu zaczyna się po naciśnięciu klawisza **RESET**. Użytkownik może zadać wartości progowe, czas pomiaru i numer sektora. Wprowadzone parametry są drukowane wraz z odpowiednim opisem. Jeżeli wciśnięty jest bistabilny klawisz **FILTR**, detektor jest przesłaniany filtrem, a widmo — zbierane do drugiego sektora. Pomiar rozpoczyna się po naciśnięciu klawiszy **START** i **N** (**N** = 1 lub 2, numer sektora). Po zakończeniu pomiaru następuje automatyczna normalizacja widma (lub dwóch widm, gdy odbywa się uprzednio pomiar w innym sektorze) — tak, że liczba w najliczniejszym kanale nie przekracza 255. Widmo (tj. zawartości odpowiednich obszarów pamięci) lub różnic widm mogą być wydrukowane i wykreślone. Można je wyświetlać kanał po kanale, obliczać sumę zawartości kanałów między progami, zerwać, dokonywać wygładzania. Każda z tych operacji jest rejestrowana na drukarce.

* * *



Schemat blokowy analizatora fluorescencyjnego AF-80

Realizacja analizatora amplitudy w technice mikroprocesorowej umożliwia wykonywanie dodatkowych operacji. Opracowano program korekcji nieliniowości różniczkowej przetwornika analogowo-cyfrowego, polegający na mnożeniu widma przez funkcję korekcji, której wartości dodatnie są proporcjonalne do szerokości kanałów rzeczywistego przetwornika. Zaprojektowano i skonstruowano monitor alfanumeryczno-graficzny, umożliwiający prezentację widma wraz z opisem na ekranie monitora telewizyjnego. Obecnie po wstępnej eksploatacji wprowadzane są pewne modyfikacje w celu spełnienia dalszych wymagań odbiorców.

Opracowywane lub planowane są dalsze przyrządy oparte na systemie mikrokomputerowym P-8080: uniwersalny dawkomierz, miernik emisji pyłów, miernik popiołowości węgla kamiennego i miernik stężenia kwasu siarkowego.

[1] Fluorescencja rentgenowska, o którą chodzi w tym przypadku, jest promieniowaniem rentgenowskim powstałym w wyniku jonizacji atomów pod wpływem absorbowanych przez nie fotonów wybijających elektrony z ich wewnętrznych powłok. W specjalnym detektorze promieniowanie ulega zamianie na impulsy napięciowe proporcjonalnie do energii kwantów, podlegające dalszemu przetwarzaniu elektronicznemu.

[2] Widmem nazywa się rozkład amplitudy impulsów napięciowych przychodzących z detektora, kanałem — przedział dyskretyzacji amplitudy impulsów, a liczbą zliczeń — częstość występowania impulsów o określonej amplitudzie (przyp. red.).

LITERATURA

[1] Duncan F. G.: Microprocessor Programming and Software Development. Prentice Hall International, London, 1979

[2] INTEL 8080 Microcomputer System User Manual. Intel Corp., Santa Clara, CA, 1975

[3] Witort P., Gąsiorowski L., Kwaśniewski T., Jaszczuk J., Krzeszewski L., Kot W., Jamrógiewicz T.: Uniwersalny system przetwarzania danych i sterowania przyrządów radioizotopowych P-8080. Pomiary Automatyka Kontrola, nr 8—9/1980, str. 290—292.

JERZY DAŃDA, ELŻBIETA PLUTA
Instytut Technologii Elektronowej
Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników
Warszawa

CATTELLATOR – mikrokomputer wspomagający badania psychologiczne

W psychologii, jako nauce eksperymentalnej, od czasu wprowadzenia różnorodnych metod pomiarowych korzysta się intensywnie z przetwarzania danych, zwłaszcza w zakresie gromadzenia i statystycznej analizy wyników eksperymentów. Znamienny jest fakt, że pewne techniki statystyczne (np. analiza czynnikowa) powstały „na zamówienie" psychologów. Nic więc dziwnego, że pojawienie się nowych technologii przetwarzania informacji (a taką innowacją jest wprowadzenie mikrokomputerów) skłania do zbadania skutków, jakie może przynieść ich zastosowanie w dziedzinie tak podatnej na wprowadzanie technik komputerowych, jak psychologia.

NIEKTÓRE UWARUNKOWANIA I KONSEKWENCJE WPROWADZENIA KOMPUTERÓW W PSYCHOLOGII

Do oczekiwanych skutków zastosowania technik komputerowych w psychologii można zaliczyć:

- zmniejszenie kosztów prowadzenia psychologicznych badań eksperymentalnych
- skrócenie czasu trwania badań, wskutek skrócenia czasu wykonywania niezbędnych obliczeń, co może mieć dalsze konsekwencje tzn.:
  — umożliwi wykonywanie doświadczeń, których natychmiastowo uzyskiwane wyniki mogą służyć do odpowiednich zmian przebiegu eksperymentu
  — zapewni uczestnikom badań uzyskiwanie ocen i wyników praktycznie bez opóźnienia, co stanowi bardzo silny czynnik motywacyjny do pełnego uczestnictwa w badaniu [3]
- możliwość wprowadzenia bardziej złożonego przetwarzania danych, jakie musi występować np. przy próbach komputerowego wspomagania interpretacji wyników testów lub badania kwestionariuszami (formułowania diagnozy).

Oczywistym warunkiem zrealizowania wszystkich wymienionych oczekiwań jest zapewnienie małych kosztów stosowanego sprzętu informatycznego. Postulat ten można spełnić przez zastosowanie systemów mikroprocesorowych służących do przetwarzania danych (w przypadku gdy należy zapewnić możliwość elastycznej zmiany programu badań psychologicznych) oraz — przez skonstruowanie specjalizowanych kalkulatorów (w przypadku gdy dany typ badania psychologicznego jest wykonywany wielokrotnie w wielu ośrodkach i nie wymaga dużego nakładu obliczeń).

W Instytucie Technologii Elektronowej NPCP, w Zespole Oprogramowania Systemów Mikroprocesorowych, w latach 1980—1982 prowadzono wycinkowe prace dla spenetrowania tej dziedziny zastosowań mikroprocesorów [1, 2]. Początkowe wyniki uzyskiwane z zastosowaniem mikroprocesora typu INTEL 8080 były (przez psychologów) oceniane jako zachęcające, jednak wg naszej oceny nie rokowały szans powodzenia ze względu na zbyt duży koszt systemu. Przez pewien czas rozpatrywano wariant wielostanowiskowego urządzenia do przeprowadzania takich badań, jednak po dyskusji odrzucono go uznając, że ta próba wynika jedynie z nastawień myślowych, pochodzących z tradycji rozwiązywania problemów narzędziami klasycznej informatyki. Wykonanie specjalizowanego urządzenia, opartego na jednoukładowym mikrokomputerze typu INTEL 8748 okazało się rozwiązaniem najlepiej spełniającym wymagania funkcjonalności i kosztu.

WŁAŚCIWOŚCI CATTELLATORA

Urządzenie nazwane cattellatorem (firma CASIO nazwała Biolatorem swój kalkulator do obliczania popularnych biorytmów) mieści się w obudowie zwykłego kieszonkowego kalkulatora (BRDA) i jest zasilane z sieci elektrycznej przez zasilacz kalkulatorowy. Cattellator jest wyposażony w klawiaturę złożoną z 9 przycisków i — typowy dla kalkulatorów, 8-pozycyjny wyświetlacz 7-segmentowy.

CATTELLATOR
— producent
ITE CEMI

Urządzenie umożliwia automatyczne wykonanie wszystkich obliczeń, niezbędnych do przeprowadzenia interpretacji wyników badań psychologicznych, wykonanych za pomocą testu zwanego kwestionariuszem osobowości Cattella [3]. Przeprowadzenie tych obliczeń — w rzeczywistości niezmiernie prostych lecz żmudnych i prowokujących pomyłki — klasycznym „ręcznym" sposobem zabiera od 40 minut do 2 godzin. Wykonanie ich na cattellatorze zajmuje ułamek sekundy. Czynnikiem decydującym o czasie

Życiorys mgr. inż. JERZEGO DAŃDY publikowaliśmy w nr 1/83.

Mgr inż. ELŻBIETA PLUTA ukończyła w 1979 r. studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Pracuje w zespole Oprogramowania Systemowego Zakładu Techniki Systemowej Przemysłowego Instytutu Elektroniki.

trwania badania staje się czas wprowadzania danych (tzn. odpowiedzi osoby badanej), który wynosi ok. 15 minut. Tak więc, zysk czasowy jest znaczny, tym bardziej że psycholog może polecić osobie badanej samodzielne wprowadzenie odpowiedzi. Wyniki otrzymuje się po wprowadzeniu odpowiedzi na ostatnie pytanie, praktycznie bez opóźnienia.

Opisany sposób przeprowadzania badania może mieć w niektórych warunkach jeszcze tę zaletę, że poszczególne odpowiedzi nie są znane psychologowi i łatwo wykazać osobie badanej, że urządzenie ich nie przechowuje. Jeżeli psycholog chce znać poszczególne odpowiedzi, to trzeba je zapisywać na standardowym kwestionariuszu a cattellatora użyć do wykonania obliczeń. Jednak i w takim przypadku oszczędność czasu jest co najmniej kilkakrotna!

Posługiwanie się cattellatorem jest bardzo łatwe. Badany otrzymuje tekst kwestionariusza osobowości Cattella zawierający 305 pytań. Jego zadaniem jest wprowadzenie odpowiedzi — **TAK, NIE** lub **NIE WIEM** (?) — na każde z tych pytań. Po włączeniu zasilania, wciśnięciu klawisza **START** i wprowadzenie kodu płci przez wciśnięcie klawisza **K** lub **M**, następuje przygotowanie układu do przyjmowania odpowiedzi. Odpowiedź na pytanie, którego numer pokazany jest na wyświetlaczu, polega na wciśnięciu jednego z wymienionych klawiszy. Przejście do następnego pytania odbywa się po potwierdzeniu udzielonej odpowiedzi klawiszem **NAST**. Umożliwia to badanemu ewentualną zmianę odpowiedzi. Możliwa jest również zmiana odpowiedzi na pytanie poprzednie. Po wciśnięciu klawisza **COF** wprowadzona odpowiedź jest traktowana jak odpowiedź na pytanie poprzednie, po czym następuje oczekiwanie na odpowiedź dotyczącą pytania bieżącego.

Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie 305 pytań, wciśnięciem klawisza **NAST** rozpoczyna się cykliczne przedstawianie na wyświetlaczu kolejnych identyfikatorów profilu osobowości i odpowiadających im wartości tzw. wyników surowych. Przejście do analogicznego wyświetlania wyników, według specjalnej skali psychologicznej, następuje po wciśnięciu klawisza **COF**.

Program realizujący test jest umieszczony w pamięci EPROM układu INTEL 8748. Tekst programu zajmuje 697 bajtów obszaru adresowego od **0** do **2B9H**, a tablice — 248 bajtów od **300H** do **3F3H**.

* * *

Cattellatora używało kilku eksperymentatorów, którzy przekazali autorom opinie pozytywne i uwagi krytyczne umożliwiające zwiększenie walorów funkcjonalnych urządzenia.

Istotny wkład pracy na każdym etapie opracowania wniósł dr inż. Jerzy Szynka, któremu autorzy składają serdeczne podziękowanie. Ostateczną formę konstrukcyjną nadali urządzeniu pracownicy zespołu dra Janusza Wisłowskiego, którym również serdecznie dziękujemy za doskonałą współpracę.

LITERATURA

[1] Dańda J.: Informatyczne wspomaganie realizacji oraz interpretacji kwestionariuszy osobowości. Mikroprocesorowa Szkoła Zimowa 1980, Wyd. ITE NPCP, Warszawa, 1980
[2] Pluta A., Pluta E.: Konwersacyjne wykonywanie kwestionariuszy osobowości Eysencka i Cattella z wykorzystaniem mikroprocesorowego systemu typu MDS. Mikroprocesorowa Szkoła Zimowa 1980, Wyd. ITE NPCP, Warszawa, 1980
[3] Sanocki W.: Kwestionariusze osobowości w psychologii. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa, 1978.

MARIANNA SOBCZYK (oprac.)
Warszawa

Dyskowy system operacyjny CP/M. Część 3

Pod nadzorem systemu CP/M pracuje obecnie ponad 350 tys. mikrokomputerów, a katalog gotowych programów do różnych zastosowań obejmuje ponad 1000 pozycji. Firma DIGITAL RESEARCH zdecydowała się jeszcze bardziej zwiększyć uniwersalność systemu i zaimplementować go na licznych mikrokomputerach zbudowanych w oparciu o INTEL 8086, Z-8000, MC 68000, NS 16016. Jednocześnie stworzono odmiany wieloprogramowe, wielożytkowe, do współpracy z siecią telekomunikacyjną i dziś nazwa CP/M oznacza nie tylko system podstawowy, lecz także całą rodzinę systemów pochodnych.

CP/M PLUS [1]

Gary Kildall, założyciel i szef firmy DIGITAL RESEARCH, uważa że jeszcze w ciągu najbliższych 10 lat mikroprocesory 8-bitowe będą obecne na światowym rynku. Dlatego właśnie jego firma zdecydowała się wprowadzić kolejną, ulepszoną wersję systemu — CP/M Plus (wersja 3.0). CP/M Plus stworzono w celu polepszenia parametrów mikrokomputerów 8-bitowych, mających jeden lub kilka bloków pamięci typu RAM o pojemności 64 K bajtów, i dla ułatwienia komunikacji użytkownika z systemem. Zgodnie z obecnymi tendencjami wprowadzono pomocniczą funkcję HELP, wyjaśniającą zastosowania poleceń oraz sposób ich wykorzystania i dodano możliwość umieszczania aktualnej daty i godziny na plikach. Ciekawą cechą systemu CP/M Plus jest możliwość wykrywania i poprawiania błędów systemowych. Użytkownik koryguje je sam, korzystając ze specjalnych wskazówek.

Według dyrektora DIGITAL RESEARCH: „CP/M Plus jest dowodem wywiązywania się firmy z zadań dostarczania oprogramowania podstawowego umożliwiającego maksymalne wykorzystanie rosnącej mocy mikrokomputerów 8-bitowych" [2].

CP/M-86 [5]

System CP/M-86 jest przeznaczony dla mikrokomputerów 16-bitowych, zbudowanych w oparciu o procesory INTEL 8086 lub 8088. Choć starano się zachować maksymalną zgodność z jego poprzednikiem 8-bitowym (nazywanym nieraz dla odróżnienia CP/M-80), istnieją między nimi pewne różnice, np. wprowadzono nowe typy plików:

.A86 — pliki zawierające programy napisane w języku symbolicznym INTELA 8086/8088
.H86 — pliki zawierające programy wynikowe przetłumaczone przez asembler ASM86
.DEF — plik zawierający tablice parametrów dysków
.CMD — odpowiednik pliku .COM w CP/M-80.

Ogólny format dyskietek jest w zasadzie identyczny jak dla CP/M w wersji 2.2, co umożliwia wymienne wykorzystanie plików w obu systemach. Również lista poleceń obu systemów jest prawie taka sama. Oczywiście, zgodność formatu zapisu nie oznacza, że można bezpośrednio przenosić programy np. z procesora INTEL 8080 na 8086. Konwersję prostych rozkazów, takich jak zwykłe dodawanie, wykonuje się natychmiast. Jednakże istnieją rozkazy trudniejsze do konwersji, np. rozkaz DAD mikroprocesora INTEL 8080 wykonuje dodawanie zawartości rejestrów rDE do rHL, a jego odpowiednik dla INTELA 8086 — ADD DX, EX — nie tylko wykonuje tę operację, ale również dodatkowo zmienia wskaźnik ZF rejestru stanu. Dlatego firma DIGITAL RESEARCH opracowała specjalny program XLT-86, który automatycznie zapewnia bezpieczną konwersję, lecz kosztem zajęcia 10—20% więcej pamięci.

MP/M II [4]

MP/M II (Multi-Programming Monitor Control Program for Microprocessors) jest wieloprogramowym systemem operacyjnym dla mikrokomputerów 8- lub 16-bitowych i umożliwia jednoczesną pracę wielu użytkowników. Jest przeznaczony dla mikrokomputerów wyposażonych w mikroprocesor INTEL 8080, 8085, Z-80 albo INTEL 8086, pamięć typu RAM o minimalnej pojemności 48 K bajtów, zegar, przynajmniej jedną jednostkę dyskową oraz konsolę operatorską.

System może zarządzać 16 jednostkami dyskowymi (każda o pojemności do 512 M bajtów), 16 drukarkami oraz 16 urządzeniami wejścia-wyjścia (z których osiem może spełniać funkcję konsoli operatorskiej) i umożliwia uaktywnienie dowolnej liczby programów, pod warunkiem przyznania wolnego segmentu pamięci. MP/M II jest widziany przez użytkownika jako zbiór programów pomocniczych, uruchamianych z terminala. W związku z rozszerzeniem funkcji, ten zbiór powiększył się o następujące programy:

- SET — umożliwia ustalenie hasła dla określonego pliku
- ATTACH — ustala przebieg (proces) przetwarzania na konsoli, dla której wydano polecenie
- ABORT — zatrzymuje wykonanie programu pomocniczego lub zadania użytkownika
- SCHED — w czasie wykonania tego polecenia system oczekuje podania daty, godziny i minuty, w celu automatycznego rozpoczęcia wyspecjalizowanego programu
- SPOOL — umieszcza pliki w kolejce oczekujących na drukowanie.

MP/M wyposażono dodatkowo w procedury telekomunikacyjne umożliwiające współpracę systemu z dużymi komputerami. Tak więc, pełny system zwiększa możliwości mikrokomputera do poziomu klasycznego minikomputera.

CONCURRENT CP/M-86 [3]

W hierarchii rodziny CP/M należałoby umieścić ten system pomiędzy CP/M-86 i MP/M, gdyż jest on wieloprogramowy, ale jednostanowiskowy, czyli — umożliwia współużytkowanie zasobów jednej maszyny (konsola operatorska, jednostka centralna, inne urządzenia zewnętrzne) przez wiele programów. Cechuje go wysoki stopień zgodności z innymi odmianami; na poziomie plików i programów użytkowych jest całkowicie zgodny z CP/M-86, zaś na poziomie współpracy operatora z systemem — również z CP/M-80.

Concurrent CP/M-86 jest przeznaczony dla mikrokomputerów wyposażonych w procesory INTEL 8086 lub 8088, od 1 do 16 jednostek pamięci na dyskach (elastycznych lub sztywnych), zegar systemowy i układ przerwań, a także układ DMA (ang. Direct Memory Access, bezpośredni dostęp do pamięci, układ umożliwiający przesłania między pamięcią operacyjną i zewnętrzną bez udziału procesora centralnego) lub wyspecjalizowany procesor wejścia-wyjścia (np. INTEL 8089).

System wymaga dość znacznej pojemności pamięci RAM — od 128 K do 1 M bajtów — ale został pomyślany jako narzędzie zwiększające przepustowość i sprawność mikrokomputerów o znacznie rozbudowanej pamięci operacyjnej (w systemach 16-bitowych takie konfiguracje spotyka się często). Zwiększenie efektywności uzyskano oczywiście dzięki temu, że w różnych fazach pracy nad programem (redagowania, kompilacja, drukowanie) na ogół tylko jeden z zasobów był wykorzystany intensywnie, zaś pozostałe były bezczynne. Jednoczesne operowanie na wielu programach umożliwia np. redagowanie jednego programu (co w niewielkim stopniu obciąża procesor) podczas gdy inny kompiluje się (duże wykorzystanie procesora), a jeszcze inny jest drukowany (bez udziału procesora). Wskutek tego unika się denerwującego, bezczynnego oczekiwania przy konsoli (jak to bywa podczas kompilacji czy drukowania w systemach jednoprogramowych), a jednocześnie zwiększa prawie do 100% wykorzystanie najdroższego zasobu, czyli — człowieka-programisty.

Dla każdego programu system tworzy własne środowisko wraz z wirtualną konsolą. Wynika z tego, że programy użytkowe wykonują się tak, jakby każdy z nich miał dla siebie osobny mikrokomputer ze zwykłym systemem CP/M-86. Rozszerzenie funkcji pociągnęło za sobą konieczność stworzenia nowych modułów. Concurrent CP/M-86 został wzbogacony o RTM (Real Time Monitor) zapewniający współbieżność wykonania oraz VCSM (Virtual Console Session Manager) — zarządzający wirtualnymi konsolami.

Wzbogaceniu uległ również repertuar podstawowych operacji wykonywanych przez system, np. o operacje kolejkowe (synchronizacja i komunikacja między procesami oraz kontrola dostępu do współużytkowanych zasobów odbywają się za pomocą kolejek), czy obsługę kolejki priorytetowej procesów. Jednocześnie wprowadzono pewne zmiany w module BDOS. Zwiększono maksymalny rozmiar pliku z 8 M do 32 M bajtów, zaś logicznej pamięci dyskowej — do 512 M bajtów, a także przeniesiono skorowidze plików do pamięci RAM, wykorzystując technikę tablic rozproszonych (ang. hash tables). Ocenia się, że nowe metody i algorytmy zwiększyły efektywność systemu trzykrotnie i jest to jedyny widoczny dla użytkownika skutek tych zmian.

SYSTEMY SIECIOWE [6]

CP/NET jest pierwszym z rodziny sieciowych systemów wprowadzonych przez firmę DIGITAL RESEARCH i stanowi połączenie między systemami MP/M i CP/M. Umożliwia niezależnym mikrokomputerom dostęp przez sieć do wspólnych zasobów, np. współużytkowanie i przesyłanie plików dyskowych, współużytkowanie drukarek, konsoli oraz programów i baz danych.

CP/NET składa się z systemów nadrzędnych (ang. masters) — MP/M oraz systemów podległych (ang. slaves) — CP/M. MP/M zarządza zasobami wielodostępnymi w sieci, natomiast CP/M ma dostęp zarówno do tych zasobów, jak i do swoich własnych — niedostępnych z sieci. Taka architektura umożliwia zabezpieczenie lokalnych zasobów CP/M oraz współużytkowanie MP/M przez wszystkie systemy podległe. Systemy MP/M i CP/M komunikują się przez sieć za pomocą specjalnych, wydzielonych modułów: SNIOS (Slave Network I/O System) oraz NETWRKIF (Network Interface Process). Wszystkie informacje logiczne są wymieniane przez te moduły, a następnie — przesyłane w sieci.

CP/NET zaprojektowano do pracy z wieloma procesorami powiązanymi między sobą mocno lub słabo. Mocno związane procesory współużytkują całą pamięć lub część pamięci operacyjnej, natomiast słabo związane nie dzielą wspólnej pamięci i komunikują się przez szeregowe lub równoległe magistrale.

W stosunku do standardowego systemu CP/M, CP/NET rozszerzono o:
— system elektronicznej poczty, wymiany wiadomości między poszczególnymi węzłami
— dostępność sieci dla systemowych operacji wejścia-wyjścia.

CP/NET jest niezależny od rodzaju sieci i może współpracować z siecią gwiaździstą, pierścieniową, magistralową. Format wiadomości przesyłanych między procesorami umożliwia umieszczenie w sieci kilku systemów nadrzędnych MP/M, które nie dzielą jednakże wspólnych zasobów. Porcja wiadomości przesyłana przez CP/NET zawiera samą wiadomość oraz niewielki nagłówek, składający się z kodu formatu, adresu odbiorcy i nadawcy, kodu funkcji CP/M

i długości wiadomości. Nie ma natomiast żadnych kodów nadmiarowych i innych sposobów wykrywania błędów — pozostawiono to do rozstrzygnięcia na poziomie modułu SNIOS.

Firma DIGITAL RESEARCH opracowała również dwa inne systemy sieciowe: CP/NOS i MP/NET.

CP/NOS przeznaczono dla mikrokomputerów, które nie są wyposażone w dyski, a więc nie mogą korzystać ze standardowego systemu CP/M. Składa się on z programu samoładującego (ang. bootstrap, umieszczonego w pamięci typu ROM lub PROM oraz szkieletowego systemu CP/M ograniczonego do fizycznych i logicznych funkcji systemu CP/NET, i spełniającego funkcje dotyczące konsoli i drukarki. Mikrokomputer podległy może składać się tylko z procesora, pamięci i sprzęgu sieciowego oraz — wykonywać programy systemu CP/M korzystając z dysku, drukarki i innych urządzeń wejścia-wyjścia przez sieć. Z punktu widzenia użytkownika CP/NOS może być uważany za wirtualny system CP/M.

MP/NET zaprojektowano do współpracy systemów MP/M, które dzielą wspólne zasoby. Nie rozróżniono w nim systemu nadrzędnego i podległego, tak że każdy węzeł sieci jest równoprawny i ma te same możliwości korzystania z zasobów jak i przekazywania wiadomości.

* * *

Firma DIGITAL RESEARCH powzięła decyzję wyjścia poza krąg mikroprocesorów INTEL 8080—8086 i podpisała umowy z kolejnymi producentami. Firma MOTOROLA będzie sprzedawać swój system Exormacs wyposażony w CP/M 68 K, zaś ZILOG zaimplementuje CP/M na mikroprocesor Z-8000 (16-bitowy), a w przyszłości na Z-800 (8-bitowy i Z-80000 (32-bitowy).

W styczniu 1983 roku odbyła się w San Francisco konferencja i wystawa z udziałem użytkowników, twórców i handlowców systemu CP/M z całego świata. Celem tego ogromnego przedsięwzięcia było pokazanie wszystkim zainteresowanym, w jaki sposób korzystać, jak tworzyć i sprzedawać programy pracujące pod nadzorem systemu CP/M.

LITERATURA

[1] Bosal C.: De nouveaux atouts pour CP/M. 01 INFORMATIQUE HEBDO, nr 731, 1983

[2] Girod D.: Rencontre avec Gary Kildall: Digital Research part à la conquête de l'Europe. MINIS et MICROS, nr 175, 1982

[3] Holsworth F., Horowitz D., Wharton J.: Concurency key to 16-bit operating system efficiency. COMPUTER DESIGN, Vol. 21, No. 6, 1982

[4] Morini F.: MP/M II, véritable logiciel multi-utilisateur pour micro-ordinateur. 01 INFORMATIQUE MENSUEL, nr 158, mart 1982

[5] Pinto J.: Système d'exploitation CP/M-86 pour micro-ordinateurs 16 bits. MINIS et MICROS, nr 176, 1982

[6] Rolander T.: CP/NET: control program for a microcomputer network. MICROPROCESSORS and MICROSYSTEMS, Vol. 5, No 2, 1981.

JERZY GRABOWSKI
Warszawa

Przegląd mikroprocesorów 16-bitowych (2)
INTEL 8086

Mikroprocesor INTEL 8086, wprowadzony w roku 1978 można uważać za udoskonalonego przedstawiciela rodziny INTEL 8000. Projektowano go tak, aby zapewnić wymienność oprogramowania z oprogramowaniem 8-bitowego mikroprocesora INTEL 8080 oraz by do budowy mikrokomputerów 16-bitowych można było wykorzystywać układy pomocnicze serii 8000. W konsekwencji powstał mikroprocesor wyposażony w 14 rejestrów 16-bitowych, o możliwości adresowania 1 M bajtów pamięci (20-bitowy adres zewnętrzny) z rozdzieleniem segmentów kodu rozkazów, stosu i danych.

Lista rozkazów mikroprocesora INTEL 8086 jest funkcjonalnie podobna do listy rozkazów mikroprocesora Z8000, lecz jego rejestry są znacznie mniej uniwersalne niż w przypadku Z8000. INTEL 8086 ma rozbudowaną grupę rozkazów wejścia-wyjścia, które mogą adresować 64 K 8-bitowych rejestrów urządzeń zewnętrznych w obszarze adresowym wyodrębnionym z pola adresowego pamięci.

REJESTRY MIKROPROCESORA INTEL 8086

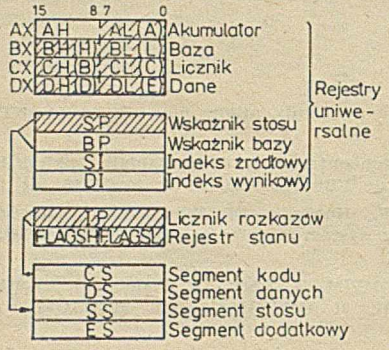
Mikroprocesor INTEL 8086 ma czternaście 16-bitowych rejestrów. Osiem z nich określa się mianem rejestrów uniwersalnych, lecz w rzeczywistości z listy rozkazów mikroprocesora wynika znaczny brak symetrii pełnionych przez nie funkcji. Wszystkie rejestry przedstawiono na rysunku 1, a w tabeli — ich najważniejsze funkcje. Grupa rejestrów uniwersalnych składa się z ośmiu rejestrów 16-bitowych. Cztery z nich tj. AX (akumulator), BX (baza), CX (licznik), DX (dane) mogą służyć także jako rejestry 8-bitowe.

Na rysunku 1 przedstawiono także odpowiedniość między rejestrami mikroprocesorów INTEL 8080 i 8086, istotną przy przenoszeniu oprogramowania. Zbiór rejestrów mikroprocesora INTEL 8080 (zakreskowane pola) powiększono w mikroprocesorze INTEL 8086 o drugi akumulator 8-bitowy (AH), 16-bitowe rejestry wskaźnika bazy BP, indeksu źródłowego SI, indeksu wynikowego DI oraz dodatkowe bity rejestru stanu procesora.

Rejestry AX, BX, CX i DX pełnią funkcję rejestrów roboczych i są stosowane w rozkazach arytmetycznych i logicznych. Górne i dolne bajty tych rejestrów mogą być adresowane niezależnie.

Rejestry SP, BP, SI i OI są również 16-bitowe i pełnią funkcje wskaźników adresowych lub indeksów. Wskaźnik stosu SP ma identyczne przeznaczenie jak w mikroprocesorze INTEL 8080. Rejestr SP nie jest podwójny, gdyż

nie wyróżnia się trybu uprzywilejowanego, jak w innych omawianych mikroprocesorach. SP przechowuje aktualny stan zapełnienia stosu wskazując adresy w obrębie segmentu pamięci przeznaczonej na stos. Rejest BP jest również wskaźnikiem segmentu stosu i może być używany przy dostępie do argumentów przechowywanych na stosie, uwalniając programistę od potrzeby manipulowania rejestrem SP. Rejestry DI i SI są używane przy adresowaniu indeksowym w obrębie bieżącego segmentu danych.



Rys. 1. Rejestry mikroprocesora INTEL 8086 (INTEL 8080)

Rejestr IP jest 16-bitowym licznikiem rozkazów. Wskazuje następny rozkaz (część rozkazu) przeznaczony do pobrania i zdekodowania w obrębie segmentu kodu programu.

Rejestry FLAGSH i FLAGSL tworzą rejestr stanu procesora. Pierwszy z nich przechowuje, występujące również w mikroprocesorze INTEL 8080, bity przeniesienia, parzystości, przeniesienia połówkowego, zera i znaku, a drugi — charakterystyczne dla mikroprocesora INTEL 8086 bity: przepełnienia, zezwolenia na przerwania i przerwania wewnętrznego.

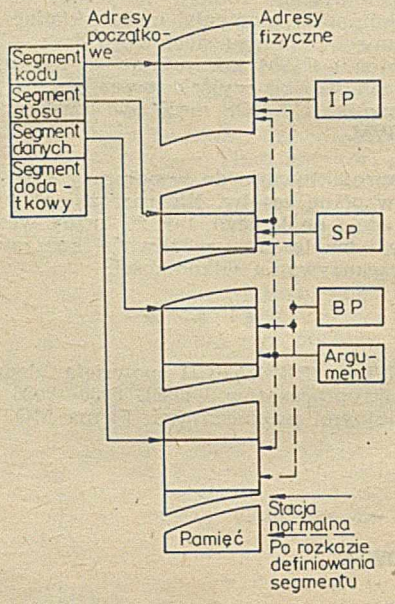
Pozostałe cztery rejestry (CS, DS, SS, ES) są używane przy generowaniu 20-bitowego adresu fizycznego pamięci, a ich stan określa adres początkowy wyodrębnionych, 64 K bajtowych segmentów pamięci (przeznaczonych odpowiednio dla kodu programu, danych i stosu) lub — adres segmentu dodatkowego.

Zestawienie funkcji rejestrów uniwersalnych mikroprocesora INTEL 8086

Rejestr	Długość	Operacje
AX	16	Mnożenie i dzielenie 16-bitowe, odbiór i przesyłanie danych z (lub do) urządzeń zewnętrznych
AL	8	Mnożenie i dzielenie bajtowe, przesyłanie bajtów danych z (lub do) urządzeń zewnętrznych
AX	8	Mnożenie i dzielenie bajtowe
BX	16	Porównywanie ciągów danych, organizowanie pętli
CX	16	Porównywanie ciągów danych, organizowanie pętli
CL	8	Przesyłanie i porównywanie ciągów danych
DX	16	Mnożenie i dzielenie 16-bitowe, pośrednie adresowanie urządzeń zewnętrznych
SP	16	Operacje stosowe, wywoływanie procedur
SI	16	Porównywanie ciągów danych
DI	16	Porównywanie ciągów danych

ADRESOWANIE PAMIĘCI I URZĄDZEŃ ZEWNĘTRZNYCH

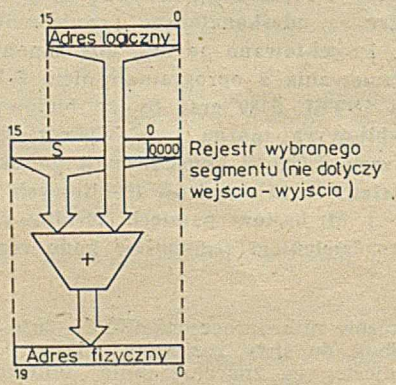
Mikroprocesor INTEL 8086 wykorzystuje segmentowaną pamięć zorganizowaną w bloki po 64 K bajtów. W każdej chwili program ma dostęp do 4 × 64 K bajtów z całej adresowalnej pamięci o pojemności 1 M bajtów. Do generowania adresu fizycznego wskazującego jeden z czterech segmentów używa się rejestrów CS (segment kodu), SS (segment stosu), DS (segment danych) i ES (segment dodatkowy) oraz 16-bitowego wyrównania (ang. offset). Wyrównanie jest pobierane, odpowiednio, z licznika rozkazów IP, wskaźnika stosu SP lub jest 16-bitowym adresem efektywnym tworzonym w wyniku dekodowania rozkazu odwołującego się do pamięci danych. Czwarty, dodatkowy segment nie ma określonego sposobu pobierania wyrównania do adresu fizycznego. Źródło wyrównania może być określane przez specjalne rozkazy w trakcie działania programu. Na rysunku 2 przedstawiono podział pamięci na segmenty, a także związki między segmentem a źródłem 16-bitowego wyrównania oraz rejestrem odpowiedniego segmentu.



Rys. 2. Podział pamięci na segmenty

W przeciwieństwie do mikroprocesora Z8000 układy adresowania pamięci zewnętrznej są zawarte w samym mikroprocesorze. Wadą tego rozwiązania jest mała elastyczność związana ze stałymi długościami segmentów. Z drugiej strony rozwiązanie przyjęte w mikroprocesorze INTEL 8086 wydaje się być — dzięki swej prostocie — bardzo eleganckie.

Na rysunku 3 przedstawiono sposób obliczania adresu fizycznego. Zauważmy, że wartość zapamiętywana w rejestrze segmentu musi być podzielna przez 16 (zero na czterech najmniej znaczących bitach).



Rys. 3. Wyznaczanie adresu fizycznego przez układy dostępu do segmentowanej pamięci

Adresowanie urządzeń zewnętrznych odbywa się przez obszar adresowy oddzielony od pamięci. Mikroprocesor INTEL 8086 używa do tego celu 8-bitowego adresu zawar-

tego w rozkazie lub adresu pośredniego przechowywanego w rejestrze DX. Drugi rodzaj adresowania, dzięki wykorzystaniu pełnej pojemności rejestru, umożliwia adresowanie 64 K różnych urządzeń zewnętrznych. Rozkazy przesyłania zewnętrznego używają pośrednictwa rejestrów AX i AL.

LISTA ROZKAZÓW

Rozkazy mikroprocesora INTEL 8086 używają identycznych trybów adresowania jak mikroprocesor Z8000. Rejestry nie mogą jednak być stosowane wymiennie, jak to jest możliwe w przypadku Z8000.

Grupa operacji przesyłania danych zawiera rozkazy operowania stosem, przesyłania i wymiany danych między rejestrem, a pamięcią oraz rozkazy komunikowania się z urządzeniami zewnętrznymi. W stosunku do mikroprocesora Z8000 — INTEL 8086 jest bogatszy o rozkazy wprowadzania adresu efektywnego do rejestru.

Nie jest dozwolone mnożenie liczb 32-bitowych i dzielenie 64-bitowych. Można natomiast wykonywać operacje arytmetyczne na liczbach zapisanych w kodzie ASCII. Mikroprocesor nie ma rozkazów działających na pojedynczych, adresowalnych bitach. W grupie przesunięć cyklicznych istnieją rozkazy operujące grupami bitów określanych przez zawartość rejestru CL. Można powiedzieć, że rozkazy przesunięć definiują długość rejestru, którego zawartość ulega przesunięciu.

Przesyłanie blokowe, podobnie jak w przypadku mikroprocesora Z8000, może być wykonywane krokowo lub dla całej tablicy. Mikroprocesor INTEL 8086 nie ma jednak oddzielnych rozkazów do rozróżnienia pojedynczego elementu i ciągu danych, lecz realizuje rozkazy przesyłania blokowego poprzedzając je specjalnym rozkazem powtarzania. Użycie tego rozkazu powoduje wykonanie pełnej transmisji blokowej według stanu licznika CX. Rozkaz przesyłania ciągu danych nie poprzedzony rozkazem powtarzania — wykonuje tylko pojedynczą operację. Podobnie można wykonywać rozkazy przeszukiwania z porównywaniem, które umożliwiają stwierdzanie identyczności ciągów. Za pomocą rozkazu powtarzania można także inicjować obszar pamięci wzorcem zapisanym w rejestrze. Rozkazy tej grupy działają na bajtach lub słowach 16-bitowych.

Skoki i wywołania procedury są prostsze w stosunku do rozkazów mikroprocesora Z8000, gdyż mogą używać tylko adresowania względnego (skoki warunkowe), bezpośredniego lub pośredniego przez rejestr (wywołanie procedury i skok prosty). Rozkaz wywołania nie może być warunkowy, podobnie jak rozkaz powrotu z procedury. Rozkazy skoku warunkowego z dekrementacją i sprawdzaniem zawartości licznika są bardziej złożone w stosunku do swoich odpowiedników w Z8000, ponieważ uwzględniają różne warunki efektywności skoku. Przerwania programowe zawierają rozkaz pułapki uaktywnionej przez ustawienie bitu przepełnienia (w rejestrze FLAGSH).

Na specjalną uwagę zasługuje rozkaz kontroli procesora ESC (ang. escape) mający zastosowanie przy szybkim przekazywaniu sterowania mikroprocesorowi podległemu działającemu w systemie wieloprocesorowym. Rozkaz ESC, używany z rozkazem wstrzymania pracy, przesyła swój adres efektywny na magistralę. Procesor podległy, kontrolując magistralę, może rozpoznać wykonanie rozkazu ESC przez procesor nadrzędny i — użyć adresu efektywnego do zainicjowania własnej operacji. Rozkaz ESC jest cenny z punktu widzenia kontroli środowiska wieloprocesorowego. Nie mają go inne mikroprocesory 16-bitowe.

Nowym rozkazem z tej grupy jest ponadto rozkaz definiowania segmentu, efektywny dla następnego rozkazu odwołującego się do pamięci. Umożliwia wykorzystanie pamięci segmentu dodatkowego w nietypowych zastosowaniach i — podobnie jak rozkaz powtarzania — działa na jeden rozkaz następujący bezpośrednio po nim.

Reasumując — można powiedzieć, że rozkazy mikroprocesorów Z8000 i INTEL 8986 są funkcjonalnie bardzo podobne. Wydaje się jednak, że mikroprocesor: Z8000 ma wszechstronniejszy zbiór rozkazów, co wynika głównie z większej uniwersalności rejestrów. Brak mu jednak rozkazu przełączania pracy na procesor podległy, co jest wadą przy pracy w środowisku wieloprocesorowym.

PRZERWANIA PROGRAMU

Program mikroprocesora INTEL 8086 może być przerywany zarówno przez zgłoszenia wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Rozkazy nielegalne jednak nie generują przerwań, co należy uznać za wadę konstrukcji. Nie ma też możliwości generowania przerwania przy przepełnieniu. Program można wykonywać krokowo, z przerwaniem po wykonaniu każdego rozkazu (po ustawieniu odpowiedniego bitu w słowie stanu procesora). Przerwania zewnętrzne (oprócz niemaskowalnych) można blokować i uaktywniać. System przerwań mikroprocesora INTEL 8086 jest wektorowy.

Algorytm Angluina-Valianta

W poprzednim artykule tej rubryki zamieściliśmy szkic dotyczący problematyki algorytmów probabilistycznych. Kilka kolejnych odcinków ALGORYTMÓW pomyślanych będzie jako uzupełnienie tego szkicu. Poniżej przedstawiamy algorytm Angluina-Valianta [2] znajdujący cykle Hamiltona w grafach zorientowanych.

Przypomnijmy teraz podstawowe pojęcia. Grafem nazwiemy parę $G = <V, E>$, gdzie V jest zbiorem wierzchołków, E — zbiorem krawędzi. Dalej zakładać będziemy, że rozważany graf G ma n wierzchołków ponumerowanych kolejnymi liczbami naturalnymi $1, ..., n$ oraz że G jest grafem zorientowanym bez cykli jednoelementowych, tzn. $E \subseteq \{<v, w> : v \neq w \& v, w \in V\}$. Drogą Hamiltona prowadzącą z wierzchołka u do v w grafie G nazywać będziemy drogę o początku w u, przechodzącą przez każdy wierzchołek dokładnie jeden raz i kończącą się w wierzchołku v. Jeśli $u = v$, to taka droga stanowi cykl Hamiltona. Przez gęstość grafu rozumieć będziemy liczbę jego krawędzi.

Problem znajdowania cyklów Hamiltona w grafie jest NP-zupełny (por. [1]), toteż wielu autorów usiłowało znaleźć jego rozwiązanie praktyczne używając techniki algorytmów probabilistycznych. I tak np. w pracy [3] Perepelica zaprezentował algorytm probabilistyczny znajdujący cykl Hamiltona w grafie o gęstości nie mniejszej niż $c*n^{3/2}*(\log n)^{1/2}$, a działający w czasie $O(n^2)$. Algorytm Angluina-Valianta cechuje mniejszy koszt — $0(n*\log^2 n)$. Ponadto algorytm ten dopuszcza grafy o mniejszej gęstości $(c*n*\log(n))$.

OPIS PROCEDUR

Algorytm zapisany będzie w postaci funkcji DHC. Opiszmy jednak najpierw pomocniczą funkcję **select**. Jej jedynym parametrem jest zmienna reprezentująca wierzchołek grafu, zaś wartością jest losowo wybrany wierzchołek

v, taki że $\langle u, v\rangle \in E$. Jeśli taki wierzchołek nie istnieje, to wartością funcji jest 0. Oto treść tej funkcji:

```
integer procedure select (u); integer u;
begin
  if (∃v∈V) ((u, v)∈E) then
    wybierz losowo z rozkładem równomiernym jedną z
    krawędzi (u, v)∈E:
    usuń (u, v) z E;
    select:=v
  else
    select:=0;
  fi
end select;
```

Parametrami funkcji DHC są:

— zmienna **G** reprezentująca graf zorientowany o gęstości nie mniejszej niż **c*n*log n**; uwaga: **G** ulega zmianom w czasie działania algorytmu

— dwa wierzchołki **s** i **t**.

Funkcja DHC usiłuje znaleźć drogę Hamiltona od **s** do **t**, przy czym DHC równa się **true**, jeżeli taką drogę znaleziono, i **false** w przeciwnym przypadku. Podczas wykonywania algorytmu konstruowana jest droga **P** prowadząca od wierzchołka **s**. Zamienna **ndp** (od ang. next departure point) reprezentuje aktualne zakończenie tej drogi.

```
boolean procedure DHC (G, s, t); integer s, t; graph G;
begin
1: ndp:=s; P:=0;

2. comment P zawiera drogę od s do ndp;
 a: if P zawiera wszystkie wierzchołki z V (z wyjątkiem
      t dla s≠t) and krawędź (ndp, t) została usunięta z E
    then dołącz (ndp, t) do P;
         DHC:=true;
         return
    fi;
 b: v:=select (ndp);
    if v=0 then DHC:=false;
           return
    fi;
    if v≠t and v nie występuje w P then dołącz (ndp, v)
                                        do P;
                                       ndp:=v;
                                       go to 2;
                                       comment por. rys. 1;
    fi;
    if v≠s and v występuje w P and istnieje co najmniej
      n/2 wierzchołków w P leżących pomiędzy v oraz ndp
      (włącznie)
    then u:=poprzednik v w drodze P;
         usuń (u, v) z P;
         dołącz (ndp, v) do P;
         ndp:=u; go to 3;
    fi; comment por. rys. 2;
      go to 2; comment v=s lub v=t lub cykl jest zbyt
               krótki, por. rys. 3;

3: comment P zawiera drogę z s do ndp oraz rozłączny
   z nią cykl zawierający co najmniej n/2 wierzchołków;
 a: v:=select (ndp);
    if v=0 then DHC:=false; return fi;
    if v≠t and v nie występuje w P then dołącz (ndp, v)
                                        do P;
                                       ndp:=v; go to 3;
                                       comment por. rys. 4;
    fi;
    if v występuje w cyklu P then u:=poprzednik v w P;
                                  usuń (u, v) z P;
                                  dołącz (ndp, v) do P;
                                  ndp:=u;
                                  go to 2; comment por.
                                  rys. 5;
    fi;
    go to 3; comment por. rys. 6
end DHC;
```

Poniższe twierdzenie stanowi probabilistyczną charakteryzację tego algorytmu dla grafów o gęstości **N**

$\forall \alpha \exists M, C \forall N \geqslant c*n*\log n \forall 1 \leqslant s, t \leqslant n$:

prawdopodobieństwo, że DHC zakończy się sukcesem zanim **select** zostanie wywołany **M*n*log (n)** razy wynosi **1—0(n$^{-\alpha}$)**.

IMPLEMENTACJA

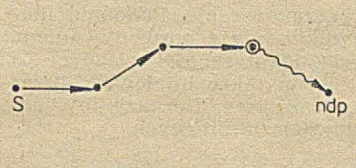
Zakładamy, że graf **G** reprezentowany jest w formie list incydencji (por. [1]). Każda lista $L_v = \{w : (v, w) \in E\}$ pamiętana jest w porządku rosnącym. Z każdym elementem **e** w liście incydencji związujemy atrybut **ITEM(e)**, który wykazuje, czy element **e** był usunięty.

Do pamiętania niezbędnych informacji w poszczególnych listach służą tablice **SA, LEN, CLEN [1 : n]**, przy czym:
SA[v] — adres początku listy L_v
LEN[v] — długość listy L_v
CLEN[v] — liczba elementów nieusuniętych (z odpowiednią wartością ITEM)

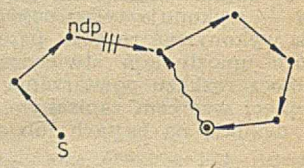
Zauważmy, że **select (u)=0**, jeśli **CLEN[u]=0**.

Struktura danych dla pamiętania drogi **P** powinna dopuszczać operacje:
— dodania wierzchołka do końca listy
— ustalenia pozycji wierzchołka w liście
— usunięcia wierzchołka z listy.

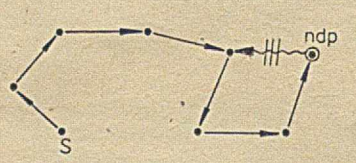
Każda z tych operacji może być wykonana w czasie proporcjonalnym do **log (n)**, o ile zostaną zastosowane do ich implementacji drzewa zbalansowane np. 2—3 drzewa [1].



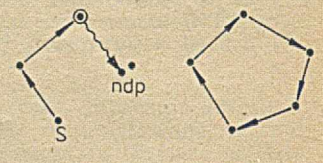
Rys. 1



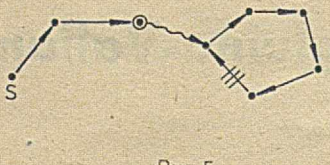
Rys. 2



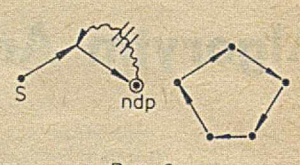
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

⊙ – poprzednia wartość ndp
~~~► – krawędź wybrana przez ostatnie wywołanie funkcji Select
—||► – krawędź usunięta z grafu

LITERATURA

[1] Aho A. V., Hopcroft J. E., Ullman J. D.: The Design and Analysis of Computer Algorithms. Addison Wesley, 1974
[2] Angluin D., Valiant L. G.: Fast Probabilistic Algorithms for Hamiltonian Circuits and Matchings. 9th ACM Symp. on Theory of Comp., Boulder, Colorado, USA, May, 1977
[3] Perepelica V. A.: On Two Problems From the Theory of Graphs. Soviet Math, Doklady 11, 1970.

ANDRZEJ SZAŁAS
ZBIGNIEW ŚWIRSKI
~~~

Zastosowanie mikroprocesorów w automatyce i pomiarach

Już po raz trzeci Sekcja Automatyki i Pomiarów Oddziału Warszawskiego Elektroniki i Telekomunikacji SEP zorganizowała konferencję pn. „Zastosowanie mikroprocesorów w automatyce i pomiarach"[1] (Warszawa, 23 września 1982 r.). Zakres prezentowanych zastosowań był bardzo rozległy, wydaje się więc, że krótkie omówienie referatów zainteresuje Czytelników INFORMATYKI.

Najbardziej charakterystyczne dla zastosowań mikroprocesorów w automatyce i pomiarach powinno być konstruowanie i wytwarzanie urządzeń automatyki i przyrządów pomiarowych wyposażonych w mikroprocesory. Zastosowanie aparatury pomiarowej i środków automatyki wyposażonych w mikroprocesory w różnych dziedzinach gospodarki jest także ważnym zagadnieniem dyskutowanym na konferencji. Podstawą, a jednocześnie tłem dla tych zastosowań, są — rozważane w wielu referatach — uniwersalne zestawy mikrokomputerowe oraz oprogramowanie podstawowe. Zwracając uwagę wyłącznie na prace prowadzone w kraju, omówimy poniżej te zagadnienia; choć zróżnicowane tematycznie — tworzą one dość miarodajny obraz aktualnego stanu techniki mikroprocesorowej w Polsce.

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA W URZĄDZENIACH

Wśród urządzeń automatyki zbudowanych w oparciu o mikroprocesor zwraca uwagę sterownik mikroprocesorowy ELWRO-80 (K. Frączek, W. Wojsznis), będący prawie kompletnym modularnym zestawem mikrokomputerowym, przeznaczonym do automatyzacji procesów. Przedstawiony zestaw modułów jest zbiorem minimalnym, gdyż brakuje przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych; w zasadniczy sposób ogranicza to możliwości zastosowania systemu. Warto jednak zwrócić uwagę, że wraz ze specjalizowanym sprzętem automatyki opracowano oprogramowanie, co stanowi rzadkość w skali krajowej. Jest to translator języka ELOG, skonstruowanego specjalnie w celu umożliwienia łatwego programowania sterownika osobom bez przygotowania informatycznego. Obecnie język ten ma kilkanaście instrukcji wystarczających do sporządzenia logicznego schematu sterowania obiektem. Do przechowywania programu używa się pamięci RAM lub magnetofonu kasetowego. Po sprawdzeniu działania — metodą symulacji lub w czasie rzeczywistym — program wpisuje się do pamięci stałej EPROM. Opisany system może stać się uniwersalnym urządzeniem automatyki, pod warunkiem zapewnienia dostatecznej niezawodności zestawów (wraz z oprogramowaniem) oraz pełnych ich dostaw.

Mikroprocesorowym urządzeniem automatyki jest także zmodernizowany sterownik kasety oddalonej systemu INTELDIGIT-PI, umożliwiający tworzenie wielokasetowych zestawów rozłożonych przestrzennie lub zestawów autonomicznych (T. Kacprowski i in., Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów). Ponieważ system PI znalazł już wiele zastosowań w różnych gałęziach przemysłu, warto go unowocześniać i dostosowywać do nowych wymagań użytkowych i nowych technologii produkcji sprzętu cyfrowego. Według opisu — oprogramowanie sterownika zawiera wszystkie niezbędne składniki, tj. programy obsługi transmisji, monitor i prosty system operacyjny oraz programy testowe.

Z tego samego instytutu (M. Słodczyk, A. Syryczyński, PIAP) pochodzi praca dotycząca realizacji jednopakietowego mikrokomputera do obsługi urządzeń wewnętrznych stacji systemu PROWAY. Niech autorzy mi wybaczą, ale w przedstawionym opisie, poza werbalną deklaracją, nie znalazłem informacji technicznych, w jaki sposób mikrokomputer lub kaseta łączą się z magistralą PROWAY. Mikrokomputer jest natomiast elektrycznie i logicznie zgodny z magistralą MULTIBUS — może dzięki temu wchodzić w skład urządzeń autonomicznych. W tym miejscu wypada dodać, że system PROWAY, do niedawna jedyny kandydat na znormalizowany system zdecentralizowany (proces normalizacji nie jest zakończony), ma obecnie groźnego kontrkandydata, jakim jest projekt normy IEEE P-802.

W grupie referatów dotyczących zastosowań mikroprocesorów w aparaturze pomiarowej znalazłem tylko jeden przykład wyposażenia przyrządu pomiarowego w mikroprocesor (K. Badźmirowski, M. Gonera, Przemysłowy Instytut Elektroniki). Dotyczy on realizacji cyfrowego przetwornika zniekształceń nieliniowych. Zagadnienie to jest bardzo istotne, gdyż współczynnik zniekształceń nieliniowych stanowi jeden z podstawowych parametrów analogowych układów scalonych. Złożony algorytm pomiaru sprawdzono metodą symulacji i zrealizowano przy użyciu systemu mikrokomputerowego MCS-80. Badania wykazały, że istnieją możliwości budowy cyfrowego przetwornika zniekształceń nieliniowych jako autonomicznego bloku pomiarowego. Ze względu na konieczność minimalizacji czasu i błędu pomiaru, wskazane jest oparcie realizacji na mikroprocesorze 16-bitowym.

Prezentacja urządzeń automatyki i przyrządów pomiarowych, zbudowanych w oparciu o mikroprocesory, wypadła raczej skromnie. Należy jednak powiedzieć, że wraz z podjęciem opracowań konstrukcyjnych prowadzi się próby tworzenia oprogramowania dla tych urządzeń. Jest to zjawisko dotąd niespotykane w tej skali, gdyż krajowi producenci sprzętu komputerowego na ogół unikali podejmowania prac nad oprogramowaniem.

Na konferencji przedstawiono kilka referatów dotyczących tworzenia oprogramowania dla urządzeń projektowanych lub już istniejących. Projekt języka wysokiego poziomu do sterowania automatycznego testera układów scalonych i programy diagnostyczne do kontroli sprzętu wchodzącego w skład tego testera (M. Kubiczek, T. Zajt i in., Instytut Technologii Elektronowej PGd) przedstawiono jednak zbyt skrótowo, aby można o nich powiedzieć coś ponad to, że są ciekawe. Bardzo szczegółowo natomiast omówiono program sprzęgający dla systemu numerycznego sterowania obrabiarek CNC/NUCON-400 i centrum obróbkowego TC1-1250p (Z. Adamczyk, Z. Tomczyk, Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków). Zagadnienie polegające na dołączeniu krajowego sprzętu do licencyjnego urządzenia sterującego autorzy w pełni rozwiązali od strony programowej. Zdobyte przy tym doświadczenia są na tyle ogólne, że mogą służyć projektantom innych systemów.

Zaprezentowane na konferencji podejście do zagadnień programowania wskazuje, że w wielu ośrodkach dąży się do uzyskania równowagi między wytwarzanym sprzętem a oprogramowaniem. W jednej z prac przedstawiono nawet program, który można uważać za produkt i sprzedawać jako niezależny pakiet (E. Grabowski, J. Wyrowiński, Chemoautomatyka, Toruń). Jest to opisywany już kilkakrotnie przez autorów[2] system

[1] Materiały z dwóch poprzednich konferencji opublikowano w Biuletynie Technicznym MERA, nr 8/1978 i 6,7,8/1980. Zbiór materiałów z obecnej konferencji można zamówić w sekretariacie Oddziału, tel. 27-71-27 cena egz. 700 zł).

[2] Chemoautomatyka (Pomiary Automatyka Kontrola), nr 5/1981, str. 17—20.

PKR, przeznaczony do kontroli i rejestracji przebiegu procesów technologicznych na mikrokomputerze MERA-60, wyposażonym w kasetę CAMAC i pracującym pod nadzorem systemu operacyjnego RSX-11S (firmy DEC). System PKR jest systemem blankietowym [3]), co stanowi duże ułatwienie dla użytkowników. Zasadniczym jego brakiem jest zaś — jak sądzę — praktyczna niemożliwość rozszerzenia go przez użytkownika. Po pierwsze — własne programy należy napisać w języku asemblera MACRO-11, a po drugie — do wygenerowania systemu PKR potrzebny jest większy komputer serii PDP-11 lub SM. Jest to więc system modyfikowalny i rozszerzalny na minikomputerze, ale już nie na mikrokomputerze MERA-60.

ZASTOSOWANIA W GOSPODARCE

Zastosowanie mikroprocesora w innym urządzeniu, będącym przedmiotem sprzedaży, jest niekiedy nieodróżnialne od zastosowania tego produktu, np. w przemyśle lub w badaniach doświadczalnych. W materiałach konferencyjnych znajduje się szereg referatów dotyczących przemysłowych zastosowań mikroprocesorów — w systemach automatyki lub w systemach pomiarowych. Referowano przy tym często perspektywy lub zamiary użycia mikroprocesorów w różnego rodzaju urządzeniach przemysłowych.

Przykładowo — prowadzi się prace badawcze dotyczące możliwości zastosowania mikroprocesorów do sterowania układów przekształtników statycznych (M. Nowak, A. Wojciak, Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej PW). Mikroprocesor może stanowić centralną część układu regulacji tyrystorowego napędu prądu stałego, a cały wyrób miałby wbudowany sterownik mikroprocesorowy. O podobnych zamiarach autorów można mówić w przypadku sterowania manipulatorem o wielu stopniach swobody (K. Jaworek, W. Szymański, Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej PW, Wojskowy Instytut Łączności) i sterowania robotem malarskim (A. Gogolewski, Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa). Ze względu na dość złożone zagadnienia sterowania (kilka niezależnych jednostek ruchu) prezentowane układy nadają się w sposób naturalny do realizacji w systemach wieloprocesorowych. W pierwszym przypadku — zastosowano to rozwiązanie, w drugim — istnieją takie możliwości ze względu na użycie magistrali MULTIBUS.

Interesujące są pełne zastosowania mikroprocesorów w systemach pomiarowo-sterujących tzn. takie, w których cały zestaw oparty na mikroprocesorze służy do realizacji większego zadania pomiarowo-sterującego lub wielu zadań. Przykładowo — w oparciu o specjalizowane sterowniki mikroprocesorowe zrealizowano sterowanie procesami dyfuzji płytek o średnicy 100 mm oraz epitaksji grubych warstw krzemowych (Z. Kędzior, Przemysłowy Instytut Elektroniki). Sterowniki są wyposażone w wejścia i wyjścia cyfrowe i analogowe oraz pulpity operatorskie. Programowanie odbywa się przy użyciu klawiatury, a — dla sterownika procesu dyfuzji — także przy użyciu komputera zewnętrznego (przez sprzęg RS 232C). Liczba funkcji sterujących wystarcza do pełnej automatyzacji obu procesów.

Jest to jednak jedyny przedstawiony zestaw sterujący procesem w pełni przemysłowym. Inne zestawy służą do wykonywania zadań pomiarowo-sterujących w pracach badawczych i są przeznaczone do testowania układów numerycznego sterowania obrabiarek (I. Jakubiec, L. Zieleźnik, Instytut Metrologii PŚl.), do badań statystycznych złącz wielostykowych (R. Dirska i in., Instytut Telekomunikacji ART, Bydgoszcz) oraz do klasyfikacji wyników strzelania (R. Zarzycki, OBR Automatyki Przemysłowej, K. Obuchowicz, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa).

Pierwszy z nich zrealizowano w całości w systemie CAMAC, w oparciu o mikroprocesor INTEL 8080A (sterownik PROSTER 1B). Choć takie rozwiązanie nie jest najkorzystniejsze (m.in. niektóre sygnały są przesyłane poza magistralą CAMAC przez złącza na płycie czołowej bloku), zestaw jest uniwersalny, łatwo go dostosować do innych wymagań użytkowych. Osiągnięto to zarówno dzięki modularności sprzętu, jak i bogatemu oprogramowaniu podstawowemu. Oprogramowanie użytkowe zestawu przygotowuje się na mikrokomputerze MERA-60.

Interesującym szczegółem w budowie drugiego z wymienionych zestawów jest dołączenie do mikroprocesora dwóch arytmometrów [4]), realizujących sprzętowo obliczenia statystyczne. Dzięki temu cały system może pracować z maksymalną szybkością, jaką dopuszcza układ pomiarowy, przy minimalnych stratach czasu na przetwarzanie wyników pomiarów. Do autorów można mieć pretensję, że — wbrew pozorom — nie opisali dostatecznie jasno oprogramowania zestawu. Po przeczytaniu referatu nie wiem, co to jest przerwanie, zadanie, semafor — tymczasem są to pojęcia o dokładnie określonym znaczeniu.

Trzeci zestaw oparto, podobnie jak obydwa poprzednie, na mikroprocesorze INTEL 8080. Istotna różnica polega na tym, że funkcję zbierania danych spełnia „wysunięty" odbiornik radiotelemetryczny, połączony z mikrokomputerem za pomocą sprzęgu RS 232. Tak więc funkcje komunikacji z otoczeniem ograniczają się do standardowej transmisji cyfrowej. Jak stwierdzają autorzy, jest to typowy zestaw do stosowania w pracach badawczych w różnych dziedzinach nauki i przemysłu, który może służyć do automatyzacji dowolnych procesów jednostkowych według stałego algorytmu, przy dużych wymaganiach niezawodnościowych, i — bez potrzeby zatrudniania fachowej obsługi.

Niektórzy autorzy poświęcili swoje referaty prezentacji algorytmów dla mikroprocesorów stosowanych w konkretnych procesach przemysłowych (jak np. walcowanie blach, wytłaczanie) lub w urządzeniach o przeznaczeniu ogólnym (np. analiza widm, realizacja filtrów cyfrowych).

URZĄDZENIA I OPROGRAMOWANIE UNIWERSALNE

Odrębną grupę referatów stanowiły prace dotyczące urządzeń mikroprocesorowych nie mających wyłącznego związku z automatyką lub pomiarami, lecz przeznaczonych do zastosowania w dowolnych systemach komputerowych. Omówiono m.in. konstrukcję trzech systemów mających ogólne zastosowanie, choć zawierających urządzenia o specjalnym przeznaczeniu.

System MSP-80, opracowany w Przemysłowym Instytucie Elektroniki (A. Stańczuk, W. Stańczuk), składa się z kilkunastu typowych modułów umożliwiających realizowanie różnych konfiguracji zestawów, zależnie od potrzeb użytkowych. Mikrokomputer K1510, produkcji NRD, oparty na mikroprocesorze U808D (odpowiednik — INTEL 8008) ma dość skromne możliwości (maksymalnie: 16 K bajtów pamięci, 128 wejść-wyjść cyfrowych), choć całkowicie wystarczające do wielu zastosowań praktycznych. Jedną z jego zalet jest — jak stwierdza autor (J. Kowalski, OBR Automatyki Przemysłowej, Warszawa) — kompletność oferty producenta, obejmującej sprzęt, oprogramowanie i szkolenie. Mikrokomputerowy system graficzny MSG-80 (P. Legumiski, MERA-ELZAB, Zabrze) jest systemem dwuprocesorowym, opartym na mikroprocesorach Z80. Procesor podległy steruje pracą monitora ekranowego i dysków elastycznych. Urządzenie może być wykorzystane jako system autonomiczny, stacja zdecentralizowanej sieci komputerowej lub terminal.

Żaden z tych trzech systemów nie ma samodzielnych modułów konwersji analogowo-cyfrowej. Interesujący jest więc rozwój prac w tym kierunku. Na konferencji przedstawiono przykładowe realizacje sprzęgu analogowego (wraz z oprogramowaniem w języku symbolicznym) dla systemu MCS-80 (A. Libura, Przemysłowy Instytut Elektroniki). Ich konstrukcję oparto na przetwornikach analogowo-cyfrowych produkcji amerykańskiej.

[3]) Białasiewicz J., Aderek A., Maliszewski K.: Oprogramowanie podstawowe komputerowych systemów sterowania. WNT, Warszawa, 1979.

[4]) Dirska R., Jurkiewicz A., Stawniak K.: Procesor arytmetyczny w systemach mikroprocesorowych. Pomiary Automatyka Kontrola, nr 12 (1981), str. 309—310.

Natomiast możliwości produkcji i wykorzystania krajowych przetworników scalonych przedstawiono w innym referacie (Z. Magoński i in., OBR Mikroelektroniki Hybrydowej i Rezystorów, Kraków), stwierdzając pilną potrzebę standaryzacji przed podjęciem produkcji. W jednej z prac omówiono realizację przetwornika zbudowanego z elementów dyskretnych, współpracującego z mikroprocesorem INTEL 8080 (J. Kolanko, Instytut Metrologii Elektrycznej PWr.). Nie trzeba być zbyt wnikliwym obserwatorem, aby stwierdzić, że problem budowy uniwersalnych przetworników analogowo-cyfrowych (podstawowy — w automatyce i pomiarach) jest w skali krajowej nie rozwiązany od wielu lat. Przyczyną tego stanu jest brak krajowych podzespołów. Konieczność zwiększenia nakładów na ten zaniedbany kierunek prac jest więc niepodważalna.

Na konferencji przedstawiono również prace dotyczące nowych opracowań typowych urządzeń zewnętrznych (np. mikrokomputerowe sterowanie drukarką termiczną — Z. Barbaś, Środowiskowy Ośrodek Informatyki PP) lub — opracowań będących skutkiem braku takich urządzeń na rynku (np. monitor oscyloskopowy — Z. Kubiak, Instytut Automatyki PP). Konieczność podejmowania własnych prac przez użytkowników jest szczególnie widoczna w przypadku takich przyrządów, jak urządzenia testujące (R. Sobkowiak, Instytut Automatyki PP) i programatory pamięci PROM/EPROM (A. Malanowski, Przemysłowy Instytut Elektroniki). Wydaje się, że niewielka firma, a nawet kilkuosobowa grupa konstruktorów mogłaby w krótkim czasie dużo zarobić wytwarzając uniwersalne urządzenia tego rodzaju.

Co do oprogramowania zestawów mikrokomputerowych — na ogół korzysta się z gotowego oprogramowania firmowego, dostarczanego przez producentów sprzętu. Ze względu na odrębność tematyczną konferencji nie poruszano na niej zagadnień oprogramowania podstawowego, jednak należy sądzić, że nie prowadzi się w Polsce poważnych prac w tym kierunku. Jedynie oprogramowanie zewnętrzne mikrokomputerów (ang. cross-software) jest rozwijane równolegle w wielu ośrodkach (J. M. Zaczek, Instytut Informatyki AGH; L. Sobejko, Z. Tomczyk, Instytut Obróbki Skrawaniem, Kraków; H. Bieliński, Instytut Automatyki PSw.), co wynika przede wszystkim z braku dobrze wyposażonych systemów uruchomieniowych. Tak więc w ciągu dwóch lat w dziedzinie systemów operacyjnych i języków programowania niewiele się w kraju zmieniło [5].

* * *

Jak podsumować przebieg tej konferencji? Choć specjaliści odpowiednich dziedzin omówili najnowsze zastosowania mikroprocesorów w technologii chemicznej, w telekomunikacji i miernictwie elektronicznym, interesowały mnie przede wszystkim prace prowadzone w kraju i krajowe możliwości tej techniki. Na próżno szukałem artykułu o jakichkolwiek krajowych zastosowaniach techniki mikroprocesorowej w telekomunikacji [6], jak również w medycynie. Czy brak takich artykułów nie jest zwykłą konsekwencją odrębności odpowiednich resortów? Dziwi mnie jednak, że uwidocznia się to nawet na dość neutralnym gruncie, jaki stworzył SEP.

Dla obserwatora, który poszukuje ogólniejszych konsekwencji gwałtownego rozwoju techniki mikroprocesorowej — choćby tylko w sferze zastosowań — jest uderzające, że bezpośredniego użycia mikroprocesorów w urządzeniach automatyki i przyrządach pomiarowych dotyczyły raptem cztery referaty. Choć zastosowań w systemach pomiarowo-sterujących jest znacznie więcej, tylko w jednym przypadku system ma odpowiedni udział w procesie produkcyjnym. Dobrze, że zastosowań w celach badawczych jest wiele, bo od tego należy zaczynać. A'e też na nich nie można poprzestać.

Brak jest dostatecznie uniwersalnych opracowań konstrukcyjnych, co wynika z braku uzgodnionych, jednolitych standardów elektrycznych (magistrali) i mechanicznych (wymiarów płytek i kaset, rodzajów złącz). Choć przymusowa unifikacja byłaby większym błędem, nie możemy marnotrawić środków na prowadzenie tych samych prac według różnych standardów. Z kolei, oparcie zdecydowanej większości opracowań na mikroprocesorze MCY 7880 może nas cieszyć, lecz powstaje pytanie: czy i kiedy uda się je zintegrować? Czy musimy być skazani na ten typ mikroprocesora i na jak długo?

Pojawiają się pierwsze oznaki, że tradycyjny dla informatyki podział na sprzęt i oprogramowanie w przypadku mikrokomputerów musi zaniknąć. Obydwa składniki zostają bowiem zintegrowane już w początkowej fazie budowy urządzenia wyposażonego w mikrokomputer. Z drugiej strony — podział ten zaostrzy się w tym sensie, że oprogramowanie przejmie bardziej odpowiedzialne funkcje; dobre oprogramowanie stanie się więc bardziej kosztowne. W najbliższym czasie nam to jednak nie grozi. Jak można sądzić — oprogramowanie mikrokomputerów nadal tworzyć się będzie w Polsce metodami chałupniczymi.

Konstruktorzy mają bardziej zasadnicze kłopoty, co łatwo stwierdzić choćby na podstawie pobieżnej lektury wybranych prac. Ujęto je całościowo w formie wniosków pokonferencyjnych, zaadresowanych do odpowiednich instytucji. Czytelników zainteresowanych ich treścią odsyłam do sprawozdania z poprzedniej konferencji, sprzed dwóch lat [5], bowiem pozostają w całości niezrealizowane. Jest to lista potrzeb, o których częściowo wspominałem już w tym omówieniu. Ci ludzie przeczuwają, co może grozić społeczeństwu, które w porę nie zatroszczy się o rozwój tej dziedziny techniki — p r z e g r a w s z y s t k o.

Choć wnioski konferencyjne należałoby traktować jako ostrzeżenie, wątpię, aby nagle przejął się nimi ktoś z adresatów. Praktyka niereagowania na głos z dołu jest powszechna i zdziwiłbym się, gdyby teraz było inaczej. Nie należy więc oczekiwać, aby odezwały się: Ministerstwo Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego, Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki — w sprawie centrów szkolenia, Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników — w sprawie produkcji pamięci programowanej elektrycznie, ktokolwiek — w sprawie produkcji aparatury wspomagającej uruchamianie zestawów, Zakłady ELTRA — w sprawie produkcji podstawek, Zakłady w Błoniu, ELWRO i ELZAB — w sprawie drukarek i monitorów oraz OBR Mikroelektroniki Hybrydowej ani NPCP — w sprawie przetworników analogowo-cyfrowych. Dwa lata spokojnego snu dla tych instytucji, aż do wniosków z następnej konferencji, a konstruktorom — następne dwa lata bicia głową w mur.

JANUSZ ZALEWSKI

[5]) Por. Zalewski J.: O mikroprocesorach w Polsce. INFORMATYKA, nr 2/1981, str. 28.

[6]) Nawet w biuletynie Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji — Postępy Radiotechniki, nr 106/1982 — tylko jedna spośród dziewięciu prac na temat mikroprocesorów dotyczy zastosowań (J. Modelski: Zastosowanie układu INTEL 8251 do konstrukcji jednostki sterującej styku S2, str. 60—70).

SPROSTOWANIE. Zdarzył nam się fatalny błąd. Przestawione zostały dwa rysunki: rys. 2. w artykule A. Grzywaka i Z. Suchorończaka (INFORMATYKA nr 2/83, s. 5) i rys. 2. w artykule J. Grabowskiego (nr 3/83 s. 3). Autorów i Czytelników bardzo przepraszamy. (Red.)

Szczecin

Zamieszczamy poniżej autoprezentację ośrodka obliczeniowego spółdzielczości rolniczej w Szczecinie, któremu udaje się — nawet w tak nieprzychylnych warunkach, jak obecne — funkcjonować sprawnie, bez większych zakłóceń i kłopotów finansowych. Gotowi jesteśmy umieścić na łamach następne autoprezentacje ośrodków informatycznych, o ile zawierać one będą rozwiązania lub informacje dotąd nie spopularyzowane w krajowym środowisku informatycznym.

(Red.)

Informatyka w spółdzielczości rolniczej

Prezentowane przedsiębiorstwo — Zakład Przetwarzania Danych (ZPD) Spółdzielczości Rolniczej „Samopomoc Chłopska" w Szczecinie — wydaje się odbiegać od utartych w kraju kanonów; jego drogi rozwojowe i teraźniejszość kształtują się dość nietypowo.

ZARYS HISTORII

W czerwcu 1966 roku otwarto w Szczecinie nową, wówczas jedyną w pionie CRS „Samopomoc Chłopska" stację maszyn licząco-analitycznych (MLA), która stała się zaczątkiem dzisiejszego Zakładu. Stacja ta (wówczas drugi po Stoczni im. A. Warskiego ośrodek obliczeniowy w Szczecinie), wyposażona została w dwa zestawy maszyn licząco-analitycznych typu SAM produkcji radzieckiej oraz osiem urządzeń perforujących.

Załogę tworzyło 19 osób, z których część przeszkolona została u producenta w ZSRR. Pierwszym zaś efektem prac projektowo-programowych było wdrożenie systemu ewidencji towarowej w hurcie branż tekstylno-odzieżowych. System ten zapewniał ewidencję towarów, emisję bilansów towarowych, statystyki rynkowej oraz innych wydawnictw analitycznych (np. kierunki rozchodu wg odbiorców). Następnie powstawały systemy przeznaczone dla branży obuwniczej, konfekcyjnej oraz dla branż spożywczych. Po dwuletniej eksploatacji objęto przetwarzaniem również rozliczanie tranzytu artykułów do produkcji rolnej.

W 1968 roku powstał pion projektowo-programowy pn. Centralny Ośrodek Studiów i Projektów Przetwarzania Danych (COSiPPD), który zajmował się systemami na komputery serii MIŃSK i ODRA. COSiPPD jako ośrodek resortowy koordynował całość rozwoju informatyki w pionie CZSR „Samopomoc Chłopska", osiągając wkrótce stan zatrudnienia 50 osób. Prace ośrodka koncentrowały się głównie na oprogramowaniu systemów ewidencyjnych.

W roku 1974 piony: projektowo-programowy (COSiPPD) oraz eksploatacyjny (stacja MLA) zostały połączone tworząc Zakład Przetwarzania Danych (ZPD) o pełnym cyklu realizacji systemów (projektowanie, wdrażanie, eksploatacja).

W 1978 r. zainstalowano system MERA 9150, a w rok później — komputer serii ODRA 1300.

STAN AKTUALNY

Obecnie Zakład znacznie rozszerzył zakres swoich funkcji, które obejmują:

- projektowanie, programowanie i wdrażanie systemów informatycznych, głównie dla jednostek CZSR „Samopomoc Chłopska"
- eksploatację systemów dla użytkowników z resortu CZSR oraz kontrahentów obcych (głównie budownictwa, handlu i spółdzielczości mleczarskiej)
- obsługę użytkowników systemów, w zakresie napraw maszyn biurowych i sprzętu informatycznego
- działalność poligraficzną — powielanie dokumentów źródłowych i wynikowych oraz wydawnictw czarno-białych i wielobarwnych
- działalność instruktażową w zakresie rachunkowości, organizacji systemów informatycznych oraz przetwarzania.

Zakład liczy obecnie 120 osób, w tym bezpośrednio w informatyce — 150 (20 programistów i projektantów). Warto podkreślić dużą stabilność kadr szczególnie na stanowiskach projektowo-programowych, technicznych oraz koordynatorów systemu.

Wyposażenie techniczne stanowią:

- komputer ODRA 1305 (PAO 64 K słów, 6 jednostek pamięci taśmowej, 6 jednostek pamięci dyskowej, 2 drukarki wierszowe, czytnik-perforator taśmy, 6 monitorów lokalnych systemu MERA 7802)
- komputer ODRA 1325 (konfiguracja standardowa)
- komputer ODRA 1304 (konfiguracja standardowa)
- 3 systemy MERA 9150 (z pamięciami dyskowymi 10 MB oraz 32 monitorami)
- 7 systemów minikomputerowych MERA 305
- 5 linii transmisji danych, obsługujących teren województwa szczecińskiego (sprzężonych z systemem MERA 9150)
- 25 dziurkarek i sprawdzarek (zainstalowanych w filiach terenowych).

Powyższy sprzęt jest eksploatowany w pracy dwuzmianowej (MERA 9150) lub 2—3-zmianowej (komputery ODRA).

Bazę poligraficzną Zakładu tworzą cztery maszyny ofsetowe ROMAYOR A-3, maszyna typograficzna, aparaty fotograficzne, kserografy oraz pełne wyposażenie introligatorni.

Ze względu na brak możliwości „wejścia w centralny rozdzielnik", gromadzenie sprzętu komputerowego następowało najczęściej drogą zakupu maszyn, a następnie ich remontowania i dokupywania od producenta niezbędnego uzupełnienia. Metodę tę zastosowano w przypadku maszyn serii ODRA 1300. Zastosowana metoda okazała się jedynie realną drogą rozwoju w latach, kiedy nowy sprzęt otrzymywały jedynie resorty mające większą „siłę przebicia". Metoda ta pozwoliła również na znaczne potanienie inwestycji, a w konsekwencji również — zmniejszenie kosztów eksploatacji.

W zakresie projektowania i wdrażania systemów informatycznych ZPD jest w zasadzie samowystarczalny. Eksploatowane systemy powstały głównie w Zakładzie, co pozwoliło lepiej ukierunkować je na potrzeby branży i jednostek resortu.

Przeważają systemy wspomagające rachunkowość, statystykę oraz analizę ekonomiczno-finansową, w szczególności związaną ze spółdzielczością rolniczą (handel, produkcja, usługi, transport, działalność inwestycyjna). Poziom technologiczny rozwiązań systemów nie odbiega od średniego krajowego, przy czym posiadanie urządzeń typu MERA 9150 oraz linii transmi-

sji danych znacznie ułatwia rejestrację, minimalizuje błędy i przyśpiesza cykl przetwarzania.

Dominują systemy przeznaczone na potrzeby księgowości (typu ewidencyjnego) o dużych zbiorach danych. Przeciętnie w miesiącu rejestruje się ponad 900 tys. rekordów. Wielkość ta narzuca szczególnie duże wymagania w stosunku do organizacji całego cyklu przetwarzania. Jako zasadę przyjęto częściową decentralizację rejestracji danych oraz pełną centralizację przetwarzania. Rozwiązanie takie podyktowane zostało specyfiką działalności gospodarczej resortu, zwłaszcza znacznym rozproszeniem jednostek podstawowych (Gminnych Spółdzielni), a także poziomem kwalifikacji kadry tych jednostek.

Dąży się do możliwie szybkiego zakończenia komputeryzacji całego kompleksu ewidencji realizowanej w jednostkach podstawowych. Do chwili obecnej w województwie szczecińskim systemem komputerowym objęto ok. 70% wszystkich operacji gospodarczych, realizowanych głównie przez księgowość. Istnieje tendencja do kompleksowego ujęcia wszystkich zagadnień ewidencyjnych na szczeblu spółdzielni lub zakładu. Dlatego też w najnowszych wdrożeniach nastąpiła integracja ewidencji towarowo-materiałowej z ewidencją finansową.

W Zakładzie są eksploatowane następujące systemy informatyczne:

- system finansowo-kosztowy dla 33 jednostek organizacyjnych (moduły: ewidencja analityczna, syntetyczna, automatyczna analiza rozrachunków, automatyczne rozliczenie kosztów i analiza ekonomiczno-finansowa)
- gospodarka materiałowa w transporcie (dla 15 baz transportowych)
- gospodarka materiałowa w produkcji
- gospodarka materiałowa i środki trwałe w budownictwie (dla 15 przedsiębiorstw)
- gospodarka towarowa w hurcie branż spożywczych, przemysłowych i artykułów do produkcji rolnej (dla 14 baz hurtowych oraz 80 jednostek magazynowych)
- gospodarka materiałowo-towarowa w gminnych spółdzielniach
- płace
- tranzyt w obrocie paszami
- statystyka oraz analiza (branżowa i finansowa)
- fakturowanie i emisja dokumentów bankowych dla szczebla hurtu
- system informacji dla kierownictwa zjednoczenia.

ZPD wdraża i eksploatuje systemy również dla jednostek organizacyjnych spoza spółdzielczości rolniczej. Na uwagę zasługują m.in. następujące systemy:

- ZBYT — służący do kompleksowego rozliczania obrotu produktami mleczarskimi w Szczecińskiej Spółdzielni Mleczarskiej (system pilotowy w skali kraju)
- gospodarki materiałowej oraz środków trwałych — dla przedsiębiorstw budownictwa rolniczego oraz budownictwa komunalnego
- CZYNSZ — służący do rozliczeń płatności czynszów w spółdzielczości mieszkaniowej oraz gospodarce komunalnej.

W ostatnich dwóch latach ZPD stał się, po ZETO, najpoważniejszym przedsiębiorstwem informatycznym w regionie, natomiast w sektorze spółdzielczym jest on ośrodkiem największym i najlepiej wyposażonym. Również w grupie przedsiębiorstw informatycznych obsługujących handel zajmuje on pod względem potencjału produkcyjnego pozycję drugą.

Pod względem stopnia komputeryzacji ewidencji w pionie CZSR województwo szczecińskie wyprzedza w rozwoju co najmniej o pięć lat województwo następne w kolejności. Obecnie trudno już sobie wyobrazić funkcjonowanie licznych księgowości w GS-ach oraz Zakładach bez wsparcia komputerowego ze strony ZPD.

STRATEGIA DZIAŁANIA

Pomimo powszechnie znanych trudności Zakład wykazuje wyraźną tendencję rozwojową. Szesnastoletnia historia Zakładu wykazała w sposób jednoznaczny, że kierownictwo i załoga liczyć może głównie na własne siły. Jedynie bowiem dzięki własnym zabiegom udało się odkupić od poprzednich użytkowników wszystkie eksploatowane obecnie procesory komputerów serii ODRA i mimo powszechnie znanych kłopotów z częściami zamiennymi — zapewnić właściwe ich funkcjonowanie. Rozwiązano również problem rytmicznego zaopatrzenia w materiały eksploatacyjne.

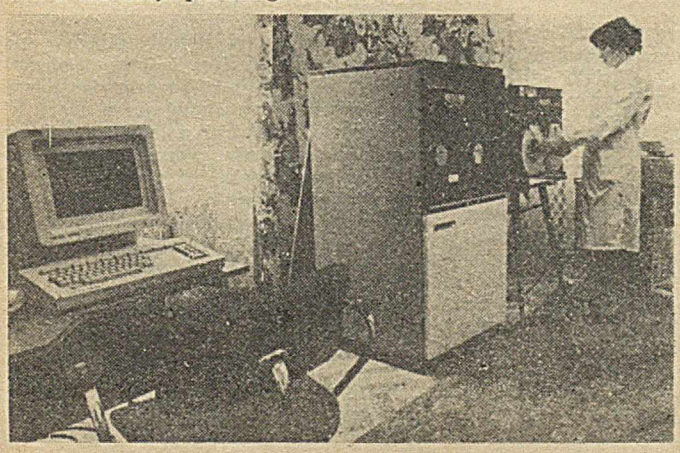
Od początku istnienia Zakład działał na pełnym rozrachunku gospodarczym, a więc nie był dofinansowywany. Stanowiło to naturalny bodziec do rozwijania systemów oraz poprawy stopnia wykorzystania sprzętu. W efekcie obecna strategia rozwojowa Zakładu sprowadza się do przestrzegania w działalności trzech podstawowych zasad:

- kompleksowości i wysokiej jakości usług
- praktycznego podejścia do rozwoju informatyki
- stosowania szeroko pojętego marketingu.

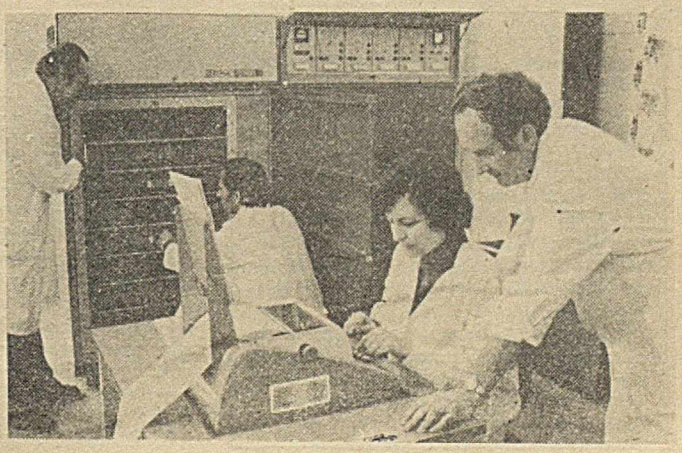
Przestrzeganie tych zasad powoduje, że oferowane przez Zakład usługi cechuje duża konkurencyjność w stosunku do innych ośrodków. Konsekwencją tego jest pełny portfel zleceń projektowych i wdrożeniowych. W dążeniu do szybkiego rozwoju Zakład przejął w 1982 roku dwa ośrodki komputerowe ulegające likwidacji: ośrodek ZB Komunalnego i ZB Rolniczego, wyposażone w komputery MERA 305 oraz MERA 400. W bieżącym działaniu szczególną uwagę zwraca się na kompleksowość oraz jakość usług.

Przyjęto zasadę, że klient, szczególnie w pierwszym etapie realizacji systemu, winien być maksymalnie od-

Fot. 1. Instalacja pierwszego zestawu MERA 9150



Fot. 2. ODRA 1304 w trakcie instalacji



GIEŁDA INFORMACJI

DLA SZEFÓW ZESPOŁÓW PROGRAMUJĄCYCH

Centrum Szkolenia Informatycznego (CSI) przy ZETO-Łódź organizuje cykl seminariów dla kadry kierowniczej zespołów projektowo-programowych. Ma on służyć doskonaleniu pracy kierowników komórek projektowo-programowych. Dotyczyć on będzie:
— organizacji zespołów projektowo-programowych
— podstaw metodyki projektowania systemów informatycznych
— kryteriów doboru optymalnej metody w procesie programowania
— uruchamiania i testowania programów
— wspierającego oprogramowania narzędziowego.
Na każdym spotkaniu, poza referatami programowymi, przewiduje się dyskusje panelowe oraz sesje plenarne.

Pierwsze seminarium odbędzie się w terminie 13—15 grudnia 1983 w Ośrodku Szkoleniowo-Wypoczynkowym ZETO-Jelenia Góra w Jagniątkowie k. Jeleniej Góry, ul. Myśliwska 14. Koszt uczestnictwa wynosi 4000 zł od osoby. Kwotę tę należy wpłacić na konto: ZETO-Łódź, NBP I O/M Łódź nr 47018-2219 i o tym fakcie powiadomić CSI pismem z imiennym zgłoszeniem. Autorzy referatów, które należy przesyłać do października 1983 — zaproszeni są na koszt organizatora.

Wszelkich informacji udzielają w Łodzi mgr Urszula Gwis i mgr inż. Stanisław Rybarczyk telefonicznie (nr 647-70) lub teleksem (nr 885208). Adres do korespondencji: CSI, 90-553 Łódź, ul. Hutora 69.

MATERIAŁY INFORMACYJNE

Sekretariat Polskiej Części Rady ds. Zastosowań Środków Techniki Obliczeniowej Komisji Międzyrządowej ds. ETO zawiadamia, że otrzymuje i może udostępnić napływające z krajów RWPG materiały informacyjne dotyczące oprogramowania:
— zestawienia tematyczne publikacji (sieci komputerowe; uruchamianie, testowanie i niezawodność oprogramowania; zastosowanie SM EMC w systemach obiektowych)
— informacje o pakietach i systemach (translatory skrośne, system podstawowy dla SM-2 i SM-2M, pakiet kontroli wiarygodności bazy danych do celów zarządzania, system automatyzacji oprogramowania systemów obiektowych, pakiet zbierania i wstępnego przetwarzania danych dla systemów sterowania procesami technologicznymi, adaptacyjny system informacyjny, system zarządzania bazą danych, system COBOL-SM, system przetwarzania danych sejsmicznych, pakiet modułów do budowy wielomaszynowych systemów operacyjnych, dyskowe systemy operacyjne dla małych konfiguracji, wykaz oprogramowania dostępnego w centralnej bibliotece algorytmów i systemów obiektowych).

Materiały udostępnia kierownik Sekretariatu Rady, mgr inż. Swietłana Asmołowa; Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego, Warszawa, ul. Krucza 36, tel. 21-36-00.

ciążony od prac związanych z jego funkcjonowaniem. Dlatego też Zakład zapewnia użytkownikom pełną obsługę techniczną wszystkich rodzajów maszyn, nawet pośrednio uczestniczących w eksploatacji systemu. W technologii przetwarzania przyjęto zasadę, że użytkownik oddaje dokumenty źródłowe oraz otrzymuje gotowe dokumenty wynikowe. Na Zakładzie ciąży całość prac związanych z tzw. koordynacją systemu oraz korektą i wyjaśnianiem błędów. W związku z tym częste są wyjazdy instruktażowo-kontrolne do siedziby użytkownika. Pozwala to na bieżąco rozwiązywać kłopoty eksploatacyjne użytkownika oraz eliminować błędy rachunkowe i logiczne.

Kompleksowość podejścia wyraża się w dążeniu do objęcia w dalszym etapie współpracy z użytkownikiem całości problematyki związanej z podstawową ewidencją gospodarczą. Następnie od danego systemu wprowadzane są elementy integracji pomiędzy wdrożonymi już systemami odcinkowymi (systemu FK z gospodarką towarową, płacami itp.).

Powyższe zasady działania pozwalają na bezproblemowe „wejście" użytkownika w problematykę informatyczną, bez zbędnych, rewolucyjnych przeobrażeń. Powoduje to również, że w miarę upływu czasu coraz więcej inicjatyw i ulepszeń systemu pochodzi bezpośrednio od użytkownika. Zwiększa się powiązanie użytkownika z Zakładem, który dostrzega nie tylko możliwości, ale i niedostatki informatyki.

Wdrażanie oraz eksploatację systemów znacznie ułatwia fakt posiadania przez Zakład działu poligrafii, który w istotny spoób wspomaga te wdrożenia, w których wymagane jest wprowadzenie nowych formularzy, dokumentów źródłowych, powielanie dokumentacji oraz upowszechnianie wyników przetwarzania. Dobre funkcjonowanie bazy poligraficznej przyczyniło się do powstania „drugiej specjalizacji" Zakładu, która jest komputerowe opracowywanie ankiet statystycznych. Z usług tego typu korzystają głównie ośrodki badawczo-rozwojowe, instytuty branżowe oraz niektóre placówki PAN.

Dużą uwagę zwraca Zakład na bezbłędność i terminowość emisji wydawnictw użytkowych. Dzięki stałemu doskonaleniu organizacji oraz posiadaniu urządzeń MERA 9150 osiągnięto wysoki stopień bezbłędności w procesach rejestracji i przetwarzania. Szczególnie wysoka rangę ma dążenie do eliminacji problemu błędów, zwłaszcza w systemach dotyczących księgowości, gdyż przekroczenie określonego poziomu błędów — niezależnie od ich źródła — tworzy atmosferę niechęci do informatyki. Stąd stosuje się wszystkie możliwe zabezpieczenia programowe i organizacyjne, organizuje okresowe narady z użytkownikami dotyczące źródeł błędów oraz możliwości ich eliminacji.

Podstawową zasadą, którą kieruje się Zakład w codziennym działaniu, jest również praktyczność podejścia w rozwiązywaniu problemów oraz prymat „branży" nad „technologią". Dlatego też systemy konstruuje się w oparciu o solidną wiedzę branżową. W konsekwencji takiego podejścia, w ostatnich latach nie występowały przypadki zaprojektowania systemów „nietrafionych" z powodu złego rozeznania potrzeb informacyjnych użytkownika. Znaczną rolę przypisuje się przeprowadzeniu rzetelnej analizy potrzeb informacyjnych przyszłego użytkownika systemów i to głównie potrzeb aktualnie istniejących. Stanowisko to spotkać się może z krytyką, jednakże podyktowane jest ono realną oceną możliwości organizacyjnych i kadrowych Gminnych Spółdzielni, gdzie istnieje zapotrzebowanie na systemy proste, odcinkowe. Ich wdrożenie Zakład preferuje w pierwszym etapie współpracy ze spółdzielnią, przypisując mniejszą wagę doskonałości rozwiązań technologicznych. Wychodzi się z założenia, że usprawnienia technologiczne winny dominować dopiero w drugim etapie współpracy z użytkownikiem, w którym przebiega również rozwój systemu. Temu też celowi przypisana jest istniejąca struktura organizacyjna Zakładu (branżowe, a nie technologiczne kryterium podziału komórek organizacyjnych), a także struktura zatrudnienia (przeważają ekonomiści — branżowcy oraz księgowi).

Pomimo resortowego charakteru, Zakład cechuje otwartość tematyczna w zakresie problematyki projektowo-wdrożeniowej, stąd też bierze się współpraca z kontrahentami z innych resortów. Współpraca ta oczywiście opiera się na zasadzie respektowania rachunku ekonomicznego, konieczności zapewnienia konkurencyjności własnych usług w stosunku do innych ośrodków. Fakt funkcjonowania na pełnym rozrachunku gospodarczym od wielu lat ma też wielorakie implikacje. Najważniejszą z nich jest ciągła obserwacja rachunku kosztów oraz poziomu wyniku finansowego. Istnieje naturalna dążność, a także motywacja do systematycznego rozszerzania usług oraz czujnej obserwacji rynku. Potencjalny usługobiorca stał się wiec obiektem zabiegów marketingowych kierownictwa Zakładu.

Istotną rolę odgrywa polityka elastycznych cen usług informatycznych. Zakład odszedł od stosowania sztywnych stawek cennikowych, a stara się ustalać rozrachunki z użytkownikiem w oparciu o stałe ryczałty. Rozwiązanie takie pozwala użytkownikowi na realne planowanie kosztów usługi i eliminuje ewentualne wątpliwości co do sposobu naliczania należności w fakturach, Zakładowi zaś — stwarza bodźce do usprawnień technologii. Ceny usług w zaawansowanych systemach ustala się częstokroć na podstawie tzw. kosztów krańcowych.

ZPD utrzymuje liczne kontakty z branżowymi ośrodkami informatycznymi w kraju oraz za granicą (w ra-

mach organizacji spółdzielczych RWPG). Ich efektem jest pozyskanie nowych rozwiązań technologicznych oraz wdrożenie systemów, których projektowanie we własnym zakresie byłoby niecelowe. Taki sposób postępowania przyjęto w przypadku systemu FK (Finansowo-Kosztowy) oraz systemu CZYNSZ.

Pomimo obecnych trudów Zakład zdecydowany jest dalej rozwijać swą działalność oraz uzupełniać brakujące urządzenia. Zmianom nie ulegnie dotychczasowa koncepcja rozwojowa. Przewiduje się usprawnienie i powielenie eksploatowanych już systemów w dalszych jednostkach organizacyjnych, nasilenie prac projektowych i wdrożeń w kierunku integracji wykorzystywanych podsystemów, a w przypadku systemu FK — wprowadzanie automatyki dekretacji oraz rozbudowy kontroli i konfrontacji. Planuje się też wdrożenie systemu operacyjnego GEORGE-3, a w przypadku MERY 9150 — systemu operacyjnego R-800. Nastąpi też zakończenie kompleksowej automatyzacji procesów ewidencji rozrachunków i rozliczeń Zakładów Mleczarskich w Szczecinie.

JERZY BANDOSZ
Zakład Przetwarzania Danych „Samopomoc Chłopska" Szczecin

Wnioski z Konferencji

Minikomputery dla przedsiębiorstw

Konferencja Naukowo-Techniczna — **„Efektywne i skuteczne wykorzystanie systemów minikomputerowych oraz komputerowych w praktyce zarządzania przedsiębiorstwami w warunkach reformy gospodarczej"** — zorganizowana została przez oddział bydgoski SEP i OW TE w Bydgoszczy. Konferencja odbyła się w kilku zakładach przemysłowych Bydgoszczy, w dniach 24—25.11.1982.

W toku obrad sformułowano następujące wnioski i postulaty:

1. Reforma oraz zarządzanie w warunkach kryzysu wymagają dobrego systemu informacyjnego. Wymagane są w szczególności informacje typu perspektywicznego, prognozy ostrzegawcze, informacje alertowe. W przeciwnym wypadku jedną z barier reformy będzie bariera informacyjna. Informatykę należy traktować jako niezbędne narzędzie sprawnego i racjonalnego zarządzania, skutecznie wspierające proces reformowania gospodarki. Istnieje konieczność komputerowego symulowania rozwiązań przed ich wdrożeniem do życia gospodarczego, by uniknąć działań korygujących (jak np. Ustawa Budżetowa na rok 1982 — Dz.U. nr 20 poz. 148), by wdrożony system był stabilny i nie „premiował" przedsiębiorstw źle pracujących (patrz system ekonomiczno-finansowy na rok 1983). Należy wykorzystać w procesie kształtowania mechanizmów makroekonomicznych potencjał instytutów naukowych, np. Instytutu Badań Systemowych (IBS) PAN.

2. Ośrodki ZETO powinny opracować wzorem Czechosłowacji (system MARS) kompleksowy, bezbłędny programowo, w pełni zintegrowany system, zawierający co najmniej:

— TPP
— Planowanie i sterowanie
— Zatrudnienie i płace
— Gospodarkę materiałową
— Środki trwałe
— Księgowość — Zbyt.

Ośrodki ZETO udostępniając system winny wyposażyć użytkowników w komplet dokumentacji, umożliwiającej samodzielne zmodernizowanie i dodatkowe oprogramowywanie wyników (tabulogramów) przy wykorzystaniu narzędzi programowych typu SOD, FIND-2, JAZ itp.

3. W eksploatowanych systemach F-K rozwiązać następujące problemy:

— automatyczne przenoszenie należności inkasowych na pozainkasowe
— automatyczna dekretacja (wzorem PREDOM-POLAR Wrocław)
— automatyczne naliczanie odsetek za nieterminowe regulowanie faktur
— automatyczne ściąganie należności bez wystawiania żądań zapłaty i poleceń przelewu (wzorem Czechosłowacji)
— automatyczne sporządzanie kalkulacji.

4. Celem bardziej efektywnego wykorzystania istniejących systemów i sprzętu informatycznego należy zak-

GIEŁDA INFORMACJI

MIPL

System MIPL, oferowany przez ZETO-Łódź, pozwala na komputerach rodziny RIAD o dostatecznie dużej pamięci operacyjnej (minimum 512 KB dla wersji konwersacyjnej lub 256 KB dla wersji wsadowej) uruchamiać napisane w języku PL/M-80 programy dla mikroprocesorów MCY-7880/INTEL-8080. Jest narzędziem symulacyjnym efektywnie wspomagającym projektanta zastosowań mikroprocesorowych.

Prostota posługiwania się systemem MIPL wynika z przyjętych rozwiązań technologicznych w poszczególnych fazach (edycja tekstu programu źródłowego, kompilacja, testowanie oprogramowania całości systemu mikroprocesorowego, perforowanie taśmy dla programatora układów mikroprocesorowych, dekompilacja programu wynikowego), przy czym można korzystać zarówno z metody dostępu BTAM (MTP-RODAN), jak i TCAM (TSO) — pod nadzorem systemu operacyjnego OS (lub DOS dla wersji wsadowej).

Kontakt merytoryczny: mgr Andrzej J. Grandys, Pracownia Zastosowań Numerycznych, Łódź, tel. 829-13 w. 16, Informacje ogólne: dr Ryszard Grzesiak, Dział Handlowy, Łódź, tel. 815-66, Adres korespondencyjny: Narutowicza 136, 90—146 Łódź. Teleks: 884-314 ZETO PL.

TABULOGRAMY DWUSTRONNE

Fabryka Automatyki Chłodniczej w Cieszynie oferuje użytkownikom maszyn ODRA serii 1300 — prosty w stosowaniu — PROGRAM DWUSTRONNEGO DRUKOWANIA TABULOGRAMÓW ZAPISANYCH UPRZEDNIO NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ W FORMACIE WIERSZY DRUKARKI WIERSZOWEJ. Możliwy jest wydruk dwustronny (awers — strony nieparzyste, rewers — parzyste), a także wydruk jednostronny. Wydruk może obejmować wszystkie rekordy z taśmy lub rekordy wybrane wg zadeklarowanego przedziału stron.

Dzięki temu programowi — poza wykorzystaniem obu stron papieru-składanki — uzyskuje się możliwość drukowania dowolnie wybranego fragmentu tabulogramu, jak również restartowania wydruku od dowolnej strony, a także — możliwość składowania i przechowywania wydruków na taśmie magnetycznej (uniezależnienie się od awarii drukarki wierszowej).

Bliższych informacji udziela mgr Eugeniusz Lorek, FACH Cieszyn, 43-400 Cieszyn, ul. Stawowa 50, tel. 213-75 wew. 195.

BANK CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Ośrodki informatyczne narzekają często na brak rozmaitych części zamiennych do urządzeń komputerowych, a czasem — w następstwie przesadnego gromadzenia zapasów — na ich nadmiar. Proponujemy bezpłatną wymianę informacji w GIEŁDZIE. Liczymy przy tym na oferty ze strony producentów sprzętu. (Red.)

tywizować współpracę oraz wymianę doświadczeń między przedsiębiorstwami, by nie wyważać „otwartych drzwi", by uczyć się na „cudzych błędach" oraz wspólnie dopracować się nowych efektywnych rozwiązań.

5. Warszawskie Zakłady Informatyki MERAMAT w Warszawie winny:

— wyposażyć użytkowników systemu MERA-9150 (Seecheck) w system operacyjny ukierunkowany na przetwarzanie danych, np. R 800

— zorganizować szkolenie operatorów, programistów i konserwatorów systemu MERA-9150 przy wykorzystaniu systemu operacyjnego ukierunkowanego na przetwarzanie danych, np. R.800

— inicjować organizowanie lokalnych serwisów sprzętu produkowanego przez MERAMAT, w szczególności MERA-9150 i jednostek pamięci taśmowych; (Aktualnie serwis MERAMAT-u wzbudza ogólne niezadowolenie użytkowników. Powyższe rozwiązanie rozładuje „wąskie gardło" tego serwisu)

— wyposażyć system MERA-9150 (Seecheck) w jednostki sterujące umożliwiające przyłączenie zewnętrznych jednostek pamięci dyskowych (MERA-9425 i większe), a ponadto drukarkę wierszową 600 zn/min. produkcji MERA-Błonie. Wyposażyć też monitory w wyjście umożliwiające podłączenie drukarki znakowej (np. DZM-180). Jesteśmy zbyt biednym krajem, by tak doskonały system minikomputerowy (jedyny „udany" — sprawdzony w działaniu — niezawodny — szybki w oprogramowaniu minikomputer produkcji krajowej), jakim jest system MERA-9150 (Seecheck), wykorzystywać tylko do wprowadzania danych. Generalnie biorąc — wnioskuje się, by system MERA-9150 (Seecheck) przekształcić w system minikomputerowy do przetwarzania danych — tak, by wprowadzenie danych stało się jego funkcją marginalną

— system minikomputerowy MERA-9150 przeznaczać na wyposażenie użytkowników krajowych, ponieważ Polska — jak stwierdzono na konferencji — jest najgorzej wyposażonym w sprzęt komputerowy krajem RWPG (zajmuje ostatnie miejsce wśród tych krajów);

6. Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych i Systemów Minikomputerowych im. Janka Krasickiego w Warszawie winny:

— podjąć jak najszybciej produkcję sprzętu minikomputerowego (może to być minikomputer SM-4) z wieloprogramowym, wielodostępnym systemem operacyjnym ukierunkowanym na przetwarzanie danych

— wyposażyć sprzęt minikomputerowy w monitory ekranowe, pamięci dyskowe o pojemności co najmniej 30 MB oraz drukarkę wierszową.

Jednym z objawów kryzysu w polskiej informatyce jest znaczne osłabienie wymiany informacji z krajami rozwiniętymi technologicznie. Zahamowane zostały zakupy prasy i książek, ograniczone są też bezpośrednie kontakty. Chcielibyśmy zatem, by INFORMATYKA choć w części wypełniła tę lukę. Oczywiście, nie zdołamy tego zrobić sami — apelujemy więc do wszystkich, którzy mają dostęp do czasopism, publikacji bądź uczestniczą w międzynarodowych konferencjach — by pisali do nas lub przekazywali nam najnowsze materiały i informacje (o kierunkach rozwoju informatyki na świecie, głównych wydarzeniach informatycznych, sprzęcie pojawiającym się na rynku). Wprawdzie takie doniesienia, jak np. poniższy opis minikomputera PEDS 3200 MPS, mogą rozdrażnić Czytelników, uważamy jednak, że bardziej denerwujący powinien być fakt, że dla wielu polskich informatyków świat sprzętu kończy się na IBM 370 lub PDP 11. (Red.)

Minikomputer PEDS 3200 MPS

Firma PERKIN ELMER DATA SYSTEMS wprowadziła w listopadzie 1982 r. na rynek model 3200 MPS z serii 32-bitowych minikomputerów 3200. Nowa maszyna wykorzystuje wszystkie zdobycze technologii stosowane już w poprzednich modelach, ale różni się od nich architekturą wieloprocesorową.

Parametry

- Podstawą architektury minikomputera 3200 MPS jest jednostka o wymiarze 32 bitów. Taki wymiar mają moduły pamięci operacyjnej, rejestry, pamięć mikroprogramów. Również kanały danych przesyłają równolegle 32 bity. Natomiast jednostka arytmetyczna i magistrala pamięci operacyjnej działają jednocześnie na 64 bitach.
- Każdy procesor wyposażony jest w osiem zestawów po 16 rejestrów 32-bitowych.
- Segment wspólnej pamięci, adresowany bezpośrednio, ma pojemność od 1 do 16 MB. Zbudowany jest z układów scalonych 64 K/RAM połączonych w pakiety 1 i 2 M bajtowe.
- Prędkość transmisji magistrali pamięci operacyjnej wynosi 64 MB/s.
- Minikomputer zawiera 2 magistrale łączności zewnętrznej:
  — multiplekser — obsługuje powolne urządzenia peryferyjne oraz konsolę operatorską
  — EDMA (ang. Enhanced Direct Memory Acces) obsługuje szybkie urządzenia zewnętrzne (pamięci dyskowe i taśmowe.
  Kanał multipleksera może obsługiwać do 1023 jednostek zewnętrznych.
- Magistralę EDMA zbudowano z ośmiu kanałów szybkiego dostępu. Każdy z nich sterowany jest przez kanał selektorowy, który z kolei może zarządzać 16 jednostkami sterującymi urządzeń zewnętrznych.
- Minikomputer pracuje z prędkością 18,8 mln instrukcji na sekundę.

System z podziałem pamięci

Jedną z podstawowych cech nowego modelu firmy PEDS jest wspólny obszar przechowywania danych, do którego mają dostęp wszystkie procesory. Ten segment pamięci traktuje się jako rozszerzenie pamięci lokalnych wszystkich procesorów. Ze względu na podobieństwo do systemów z podziałem czasu (gdzie każdy proces działa, jakby miał maszynę dla siebie) nazwano to rozwiązanie systemem z podziałem pamięci (gdzie każdy procesor działa jakby miał dla siebie całą pamięć).

W celu przyspieszenia czasu dostępu do danych w pamięci dzielonej, minikomputer wykorzystuje magistralę pracującą z dużą prędkością transmisji. Magistrala ta łączy pamięć ze wszystkimi procesorami oraz magistralę EDMA.

Bezpośredni dostęp do pamięci ułatwia wymianę danych pomiędzy urządzeniami peryferyjnymi i pamięcią dzieloną.

Dziewięć procesorów pomocniczych

Minikomputer 3200 MPS jest systemem wieloprocesorowym asymetrycznym: składa się z procesora centralnego (CPU) oraz dziewięciu procesorów pomocniczych (APU), połączonych między sobą i dzielących wspólną pamięć.

CPU steruje wszystkimi zasobami systemu, przydziela procesorom zadania, zarządza pamięcią i urządzeniami WE/WY. Natomiast procesory APU zajmują się wyłącznie wykonywaniem zadań.

Rozdział zadań pomiędzy APU realizowany jest na poziomie mikroprogramów, co znacznie odciąża pracę systemu operacyjnego.

Procesor pomocniczy składa się ze sprzęgu pomiędzy segmentem wspólnej pamięci i własną pamięcią procesora, dekodera adresu pamięci (MAT), pamięci mikroprogramów (WCS), arytmometru zmiennoprzecinkowego, modułu przetwarzania w czasie rzeczywistym (RTSM) — tworzącego sprzęg pomiędzy CPU i APU oraz jednostki sterującej.

* * *

Przeznaczony do pracy w czasie rzeczywistym, minikomputer 3200 MPS nadaje się doskonale do realizacji zadań wykonywanych równolegle: symulacji, badań operacyjnych, obliczeń naukowych.

Wszytkie minikomputery serii 3200 (3210, 3230, 3250 i 3200 MPS)) pracują pod nadzorem systemów operacyjnych OS/32 i UNIX oraz posiadają języki programowania: FORTRAN, COBOL, PASCAL, BASIC II, C, CORAL 66, MACRO-ASSEMBLER.

Cena nowego modelu 3200 MPS w podstawowej konfiguracji (jeden procesor pomocniczy APU) — 1760 tys. franków francuskich. Każdy dodatkowy procesor APU kosztuje 332 600 franków francuskich (ceny z 31.10. 1982 r.). Firma PERKIN ELMER zapowiedziała również wprowadzenie na rynek nowej wersji Systemu Zarządzania Bazami Danych SGBD Reliance Plus.

Oprac. MARIANNA SOBCZYK
na podstawie
„01 INFORMATIQUE HEBDO"
nr 722

Programowanie mikroprocesora INTEL. 8080

INTEL 8080 jest obecnie najpopularniejszym mikroprocesorem stosowanym w kraju, natomiast zagadnienia związane z jego programowaniem są stosunkowo rzadko i pobieżnie omawiane w rodzimej literaturze. Większość (zresztą nielicznych) książek wydanych dotąd w Polsce na temat mikroprocesorów koncentruje się na zagadnieniach technologii ich wytwarzania i organizacji mikroprocesorów, ograniczając aspekt programowy do podania listy rozkazów. Dlatego też książka J. Grabowskiego i S. Koślacza pt. „Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów", w której zagadnienia programowania omówiono dokładniej, zasługuje na wyjątkową uwagę [1]).

Książka składa się z trzech części. W pierwszej, obejmującej dwa pierwsze rozdziały, przedstawiono architekturę systemu INTEL 8080. Rozdział pierwszy zawiera szczegółowe omówienie listy rozkazów mikroprocesora, przy czym — w odróżnieniu od innych książek tego typu i katalogów firmowych — bardzo obszernie opisano rozkazy nietypowe (np. korekcja dziesiętna akumulatora, nietypowe operacje na stosie), których sposób wykorzystania nie jest oczywisty. Użycie tych rozkazów zilustrowano przykładami krótkich programów, tak że czytelnik studiując ten rozdział od razu uczy się elementów programowania mikroprocesora.

W rozdziale drugim przedstawiono zasady sprzęgania mikroprocesora INTEL 8080 z urządzeniami zewnętrznymi oraz przykłady programowania scalonych układów sprzęgających typu 8251 (układ szeregowej transmisji danych) i 8253 (układ czasowy). Jednocześnie przedstawiono ważne zagadnienie podziału zadań pomiędzy sprzęt a oprogramowanie, wykazując np., że szeregowa transmisja danych może być zrealizowana zarówno na drodze czysto programowej, jak i na drodze sprzętowej. W rozdziale tym brakuje nieco szerszego omówienia równoległego układu sprzęgającego typu 8255, który jest jednym z podstawowych elementów systemu INTEL 8080. Uzupełnieniem pierwszej części książki jest dodatek **A**, w którym w postaci tabeli przedstawiono pełną listę rozkazów mikroprocesora.

W drugiej części, obejmującej rozdziały: trzeci („Asembler i asemblacja"), czwarty („Asemblery strukturalne"), piąty („Niektóre techniki programowania") i szósty („Proces uruchamiania programu") omówiono języki i technikę programowania mikroprocesorów na przykładzie INTELA 8080. Wymienione rozdziały stanowią zasadniczą, najbardziej wartościową część książki. W rozdziale trzecim omówiono szczegółowo język asemblera, zwracając uwagę na te zagadnienia, które są stosunkowo pobieżnie przedstawione w standardowych opisach firmowych. W rozdziale czwartym przedstawiono opracowany przez autorów tzw. asembler strukturalny, umożliwiający pełne wykorzystanie możliwości sprzętowych mikroprocesora, przy jednoczesnym znacznym zwiększeniu efektywności programowania. Autorzy słusznie ograniczyli się do języków asemblera jako najpełniej uwzględniających specyfikę mikroprocesora, a jednocześnie — stwarzających najwięcej trudności programiście.

W rozdziale piątym przedstawiono szereg nowoczesnych technik programowania, związanych z arytmetyką, operacjami na złożonych strukturach danych, procedurami i ich współużywalnością, rekursją itp. Rozdział ten uzupełniają dodatki **C**, **D** i **E** zawierające bibliotekę arytmetyki zmiennoprzecinkowej dla INTELA 8080 oraz szereg innych często stosowanych procedur. W rozdziale szóstym omówiono krótko zagadnienia związane z projektowaniem programów.

Materiał zawarty w rozdziałach 3—5 jest materiałem unikalnym, którego nie można znaleźć w innych książkach — nie tylko polskich, ale i zagranicznych. Podano tu wiele programów i wskazówek nadających się do bezpośredniego zastosowania przez programistę. Na wyróżnienie zasługuje lekki i swobodny styl autorów, dzięki któremu książkę czyta się z przyjemnością.

Ostatnia część, na którą składa się: rozdział siódmy („Systemy wieloprocesorowe i wielokomputerowe"), rozdział ósmy („Zastosowania mikroprocesorów") oraz dodatek **B** („Mikroprogramowanie"), stanowi materiał uzupełniający, dzięki któremu książka obejmuje całokształt zagadnień związanych z mikroprocesorami. Zagadnienia zawarte w tej części są z konieczności omówione dość pobieżnie, a więc ma ona mniejszą wartość niż części poprzednie. Myślę, że wielu czytelników chętnie zrezygnowałoby z rozdziału ósmego i dodatku **B** na rzecz rozbudowy np. rozdziału piątego i dodatków zawierających biblioteki podprogramów użytkowych.

Omawiana książka jest pozycją bardzo wartościową, niezbędną dla każdego projektanta systemów mikroprocesorowych. Trudno więc dziwić się, że jest od dawna wyczerpana — można mieć tylko nadzieję, że wkrótce ukaże się jej drugie wydanie.

PIOTR MISIUREWICZ

[1]) Grabowski J., Koślacz S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów. WNT, seria „Informatyka", Warszawa 1980. Wydanie I, nakład 8000 + 250 egz., ark. wyd. 22,5, stron 338, cena 70 zł.

Systemy mikroprocesorowe

Jedną z nielicznych krajowych pozycji dotyczących techniki mikroprocesorowej jest książka znanego zespołu autorskiego: K. Badźmirowski, J. Pieńkos i W. Piestrzyński — Systemy mikroprocesorowe [1]. Książka ta ma charakter encyklopedycznego przeglądu zagadnień związanych z układami i systemami mikroprocesorowymi. Ze względu na zamierzenia autorów przedstawienia wielu rodzin układów mikroprocesorowych, trudne stało się szczegółowe ich omówienie. Zawarte w książce podstawy stanowią dobre wprowadzenie do techniki mikroprocesorowej dla studentów oraz inżynierów nie mających dotychczas do czynienia w swojej praktyce z tą techniką.

Obecnie w technice mikroprocesorowej można wymienić co najmniej kilka grup zagadnień, jak np.: technologia układów mikroprocesorowych, układy funkcjonalne oraz ich parametry elektryczne i dynamiczne, architektura układów i systemów mikroprocesorowych, oprogramowanie systemów mikroprocesorowych, środki wspomagające generację oprogramowania oraz wspomagające uruchamianie systemów. Wprawdzie w książce poruszono niemal wszystkie zagadnienia, niemniej jest ona poświęcona głównie grupom 2 i 3, w konsekwencji czego zagadnienia te zostały przedstawione najlepiej. Omówiono m.in. układy mikroprocesorów segmentowych, układy mikroprocesorów 4-, 8- i 16-bitowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na układy 8-bitowe oraz jednoukładowe mikrokomputery 8-bitowe. Pozostałe grupy zagadnień przedstawiono niestety w sposób nie dający czytelnikowi pełnego ich obrazu.

Obok niewątpliwych zalet książki można wymienić jej istotną wadę, polegającą na stosowaniu niewłaściwej terminologii, jak np.:
— sekwenter zamiast sekwenser lub układ generowania następnego adresu (str. 319)
— port zamiast buforowy rejestr wejścia-wyjścia (str. 223)
— operacja obrotu zamiast operacja przesunięcia cyklicznego (str. 61).

Książka zawiera także kilka błędów lub nieprawidłowości. Szczególnie razi nieprecyzyjna systematyka w części dotyczącej oprogramowania. Podane klasyfikacje (np. podział programów tłumaczonych na kompilatory i asemblery) nie są ani pełne, ani rozłączne.

Mimo tych wad, książkę trzeba uznać za cenną pozycję w serii „Układy i Systemy Elektroniczne" oraz wyrazić nadzieję, że seria ta zostanie wzbogacona o dalsze pozycje omawiające pozostałe grupy zagadnień techniki mikroprocesorowej.

A. SKORUPSKI, A. WOŹNIAK

[1] Badźmirowski K., Pieńkos J., Piestrzyński W.: Systemy mikroprocesorowe. WNT Warszawa, 1981, Seria: Układy i systemy elektroniczne. Wydanie 1. Nakład 10 000 + 240 egz. Cena 110 zł.

Nowa siła

Najnowszy raport Klubu Rzymskiego [1] dotyczy mikroelektroniki. Składa się z jedenastu rozdziałów — esejów, w których autorzy przedstawiają konsekwencje społeczne burzliwego rozwoju tej techniki, w perspektywie kilkunastu najbliższych lat — i dalszej.

W książce można wydzielić kilka logicznie powiązanych części. Autor Wprowadzenia (Alexander King) stara się uzasadnić, że mamy do czynienia już nie tylko z nową technologią, ale przede wszystkim — z nową rewolucją przemysłową. Dwa następne rozdziały, mniej interesujące dla informatyków, dotyczą rozwoju technologii i jej zastosowań. W środkowej części książki omówiono przewidywane skutki społeczno-ekonomiczne elektronizacji i komputeryzacji w skali kraju, ale mające znaczenie uniwersalne, a więc — wpływ mikroelektroniki na organizację przedsiębiorstw, stanowisko pracy i na zjawiska ekonomiczne w skali makroskopowej. Wreszcie w ostatniej części — autorzy zwrócili uwagę na niektóre globalne skutki rozwoju mikroelektroniki, mające znaczenie międzynarodowe, jak: wpływ na rozwój krajów Trzeciego Świata, zbrojenia, rozwój społeczeństw w kierunku tzw. społeczeństwa informacyjnego i — zależności międzynarodowe. Raport kończy się esejem Adama Schaffa — „Zajęcie zamiast pracy", będącym nie tyle podsumowaniem, co konsekwencją wizji zawartej w poprzednich rozdziałach książki — dla pojedynczego człowieka, jednostki.

Czym jest ta książka dla informatyka, elektronika? Czymś, czego powinien od dawna oczekiwać, lecz czego zapewne nie potrafił zwerbalizować. Można sobie przecież wyobrazić, że z gwałtownego rozwoju mikroelektroniki musi wynikać coś więcej niż milion tranzystorów w układzie, kolejny milion operacji na sekundę, kolejny milion układów scalonych na rynku czy milion dolarów zarobiony przez wytwórcę. Jednak inżynierowi trudno mówić o przyczynach społecznych, a tym bardziej o społecznych konsekwencjach zjawisk technicznych — na ogół nie jest do tego przygotowany.

Taka zaś refleksja znajduje się w Raporcie. Choć nie wszystkie zawarte w nim opinie można zweryfikować — niektórym nie sposób nie uwierzyć, np. że bezpośrednią konsekwencją pełnej automatyzacji będzie strukturalne bezrobocie spowodowane gwałtownym spadkiem miejsc pracy — jednocześnie w przemyśle i usługach.

Dobry przegląd całej problematyki zawiera Wprowadzenie, w którym zwrócono uwagę na główne skutki rozwoju mikroelektroniki. Choć szerzej omówiono jedynie trzy obszary zastosowań mikrokomputerów: w domach, fabrykach i urzędach, innych prawdopodobnych wniosków (i niebezpieczeństw) nasuwa się aż za wiele.

Tak jak zabójcza siła telewizora przywiązuje miliony ludzi do foteli, komputer może uwięzić nas w domu, gdy za jego pośrednictwem będzie można zrobić wszystko — pracować, załatwić sprawę w urzędzie, a nawet (!) zrobić zakupy. Kluczowym problemem w przyszłości będzie zatrudnienie. Komputeryzacja prac biurowych spowoduje znaczne zmniejszenie liczby stanowisk urzędniczych. Dawniej mechanizacja pracy w przemyśle spowodowała jedynie przesunięcie siły roboczej do sektora usług (podobnie jak skutkiem mechanizacji w rolnictwie jest przecho-

[1] Microelectronics and Society — For Better or for Worse. A Report to the Club of Rome. Günter Friedrichs, Adam Schaff, eds., Pergamon Press, Oxford, 1982 (polskie wydanie jest przygotowywane przez „Książkę i Wiedzę").

dzenie ludzi do przemysłu), obecnie jednak gospodarka nie będzie w stanie wchłonąć tych, co odchodzą z przemysłu, a na pewno nie zostaną wchłonięci przez sektor usług, który sam będzie podlegał automatyzacji.

Wyroby mikroelektroniczne można stosować niemal we wszystkich dziedzinach życia i gospodarki, zaś siłą napędową ich zastosowań jest wzrost produktywności i poprawa warunków pracy — zatem jest to technika o największym zasięgu od czasów wynalezienia maszyny parowej. Tak jak pierwsza rewolucja przemysłowa spowodowała zastępowanie mięśni pracą maszyn, tak obecnie następuje, w coraz większym stopniu, zastępowanie mózgu ludzkiego sztucznym intelektem — komputerem. Nawet jeśli nie jest jeszcze pewne, że jesteśmy świadkami nowej rewolucji przemysłowej (choć autorzy optują za takim stwierdzeniem), to dostateczne zrozumienie konsekwencji tych zjawisk jest konieczne już teraz.

Technologia ma od dawna wpływ na życie społeczeństw i jednostek, lecz nie można powiedzieć, by jej skutki były przewidywane. W pędzie ku doskonałości technicznej mało uwagi poświęca się jej skutkom społecznym. Autor Wprowadzenia zwraca uwagę także na konsekwencje polityczne — 90—95% badań naukowych w mikroelektronice jest skoncentrowanych w kilku krajach uprzemysłowionych. Kraje nie mające bogactw naturalnych (jak Japonia), które skupiły działalność na innowacjach, aby wnieść do swoich wyrobów jak najwięcej wartości dodatkowej, muszą stawiać na mikroelektronikę. Jednak dla krajów mniej zamożnych szczególną barierę stanowi kapitałochłonność, która jest największym — obok spadku zatrudnienia — ograniczeniem rozwoju tej dziedziny. Wyczuwalnym niebezpieczeństwem jest także groźba nadmiernej koncentracji władzy, dzięki udoskonalonym komputerom — gigantycznym źródłom informacji.

Rozdziały drugi i trzeci trafią przede wszystkim do nieinformatyków. Omówienie rozwoju techniki komputerowej i technologii elektronowej, nowych osiągnięć technicznych (synteza mowy, transmisja danych z wykorzystaniem satelitów, łączy światłowodowych, tzw. videotex, superkomputery) i zastosowań koncentruje się na problemach znanych specjaliście. Na kilkudziesięciu stronach książki nie można było raczej pomieścić bogatszego materiału. Wydaje się, że — także dzięki Wprowadzeniu — czytelnik mniej zorientowany w możliwościach tej techniki zdobędzie wystarczająco wiele informacji co do jej przewidywanego zasięgu, obecnie i w bliskiej przyszłości.

Druga część książki (rozdziały 4—6) zrobiła na mnie największe wrażenie. Wpływ mikroelektroniki na organizację przedsiębiorstw jest już znaczny, a będzie jeszcze bardziej radykalny. Szczególnie widoczny jest wpływ komputerów na procesy wytwarzania. W wielu przemysłach bezludne fabryki będą zatrudniać jedynie „stalowe kołnierzyki" tzn. roboty (ang. steel collars). W usługach i administracji nastąpią podobne zmiany (przykładowo — komputerowe przetwarzanie tekstów zwiększa wydajność maszynistki w granicach 30—80%).

Wszechstronne wprowadzanie mikroprocesorów przyniesie w wielu przypadkach istotną zmianę rodzaju pracy oraz poprawę warunków jej wykonywania. Wiele zajęć zostanie uproszczonych, nawet wyeliminowanych, inne skomplikują się, co może wywołać wiele trudnych do przewidzenia konfliktów. Takie prace, jak: spawanie, malowanie czy składanie tekstów do druku będą wykonywane w całości przez roboty. Większych umiejętności obsługi będzie wymagać współpraca z komputerami i interpretacja ich zachowania. Gwałtownie wzrośnie zapotrzebowanie na wykształcenie informatyczne w tych zawodach, które najbardziej dotknie komputeryzacja. Według szacunkowych ocen już w roku 1980 w Wielkiej Brytanii, Francji i RFN brakowało — w stosunku po potrzeb — ok. 10% specjalistów informatyków.

Wpływ komputeryzacji na zatrudnienie zanalizował prezes związku metalowców RFN, Günter Friedrichs. W wielu sektorach gospodarki drastycznie zmniejszy się liczba stanowisk pracy, w innych — skróceniu ulegnie czas pracy. Bezrobocie może wzrosnąć do niespotykanych rozmiarów, stając się bezrobociem strukturalnym, nieodwracalnym, gdyż proces ten obejmie całą gospodarkę i nie będzie sektora (poza elektronicznym) zdolnego do przyjęcia tych, których komputery pozbawią pracy.

Ogólnoświatowe skutki rozwoju elektronizacji mogą być bardzo złożone i trudne do przewidzenia. Niewątpliwy wpływ mikroelektroniki na międzynarodowy podział pracy odbije się niekorzystnie na krajach Trzeciego Świata oraz krajach mniej uprzemysłowionych, które nie mogą uczestniczyć w wyścigu technologicznym (rozdział 7). Powodów jest kilka: niedorozwój przemysłowy, naukowy i brak tzw. infrastruktury informacyjnej, wyrażającej się stosunkiem liczby gazet, książek, telewizorów itp. do liczby ludności. Duże komplikacje w rozwoju krajów mniej uprzemysłowionych może wywołać spadek znaczenia taniej siły roboczej — spowodowany komputeryzacją i robotyzacją — tak, że dotychczasowy atut wypadnie im z ręki (w granicznym przypadku komputeryzacja może prowadzić do zaniku kosztów pracy). Ogólnie biorąc — w sferze produkcji wzrasta znaczenie kapitałów, a zmniejsza się znaczenie pracy (str. 218). Dlatego też przodujące firmy elektroniczne mogą rezygnować z wytwarzania elementów w krajach dających tanią siłę roboczą.

Tematem, który jaskrawo uświadamia czytelnikowi kolosalne znaczenie mikroelektroniki we współczesnym świecie, jest elektronizacja urządzeń wojskowych. Można powiedzieć, że ze wszystkich dziedzin techniki właśnie mikroelektronika najbardziej sprzyja wyścigowi zbrojeń. Wszystkie nowoczesne środki uzbrojenia są wyposażone w najdoskonalsze urządzenia elektroniczne i w pełni skomputeryzowane. Wystarczy wymienić amerykańskie rakiety Minuteman III, M-X, Pershing II, Trident, Cruise czy supernowoczesny system wczesnego ostrzegania AWACS (koszt budowy jednego samolotu E3-A przekracza 100 mln $). Doskonałość wyposażenia urządzeń wojskowych i środków łączności doprowadzi do pełnej automatyzacji pola bitwy.

Znaczenie rozwoju mikroelektroniki w skali światowej nie ogranicza się do wpływu na gospodarkę i uzbrojenie. Istotnym, choć mniej widocznym, bo podskórnym, składnikiem tych procesów jest wpływ na porozumiewanie się. Choćby w przypadku pisma, w którym zmiany od czasów Gutenberga były głównie ilościowe, stajemy obecnie w obliczu „książek krzemowych" (ang. silicon books). Dzięki użyciu nowych technologii procesy informacyjne upowszechniają się w takim tempie, że można mówić o powstaniu technologii informacji (rozdz. 9).

Do najważniejszych charakterystyk tej technologii zalicza się środki przechowywania i rozpowszechniania informacji. Najbardziej oczywistym przejawem tych właściwości było przejście od przekazów ustnych do pisanych (drukowanych) oraz wynalezienie telegrafu, które wraz z następnymi wynalazkami w dziedzinie elektroniki doprowadziło świat do „globalnej wioski" (por. M. McLuhan, Wybór pism, WAiF, Warszawa, 1975). Jednak nawet Marshall McLuhan nie miał pojęcia, co się stanie ze środkami porozumienia w latach osiemdziesiątych. Obecnie, dzięki komputerom, nabierają one nowych, ważnych cech. Następuje automatyzacja sterowania, a więc doskonalenie sposobów zbierania, przechowywania i przesyłania informacji, a także — co ważniejsze — wyposażanie urządzeń w inteligencję: od obliczeń, przez złożone przetwarzanie i wyszukiwanie informacji, aż do wnioskowania logicznego i ekspertyzy.

Oczywiście, technologia informacyjna ma także znaczenie lokalne, np. w przedsiębiorstwach czy indywidualne (niesie zagrożenie życia prywatnego w efekcie nadmiernej centralizacji informacji), jej zasięg jest jednak uniwersalny, gdyż prowadzi świat jako całość w kierunku „skomputeryzowanej wioski", integralnie związanej społeczności przewodowej (ang. wired society).

Jest niewątpliwe, że skutki rozwoju mikroelektroniki będą w skali światowej ogromne, choć trudno jeszcze sprecyzować — jakie. Na pewno — polityczne. Z pewnością

powiększy się odstęp między krajami najbardziej uprzemysłowionymi a rozwijającymi się lub tymi, które w porę nie dostrzegą konieczności dotrzymywania kroku najlepszym. Kraje, które wcześnie zatroszczą się o stworzenie odpowiednich warunków tej dziedzinie, zyskają znaczną przewagę (str. 312). Niektóre rządy różnymi metodami przyspieszają rozwój mikroelektroniki, np. Departament Obrony USA i Amerykańska Agencja Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej (NASA) — przez zamówienia do celów wojskowych, Ministerstwo Handlu Zagranicznego i Przemysłu Japonii (MITI) — przez udział finansowy w projektach badawczych. Dopiero niedawno rządy Wielkiej Brytanii, RFN i Francji zaczęły subwencjonować rozwój mikroelektroniki, a już są tam znaczące efekty.

Jakie więc będą skutki, przed czym się bronić, do czego dążyć? **„Mikroelektronika wyłania się jako nowa siła w świecie, (...) rozwój mikroelektroniki i jej prawdopodobny szeroki wpływ na gospodarkę i inne dziedziny będzie miał duży udział w tworzeniu potęgi politycznej w następnych kilku dziesięcioleciach. (...) Ci, którzy dostatecznie szybko nie rozwiną i nie zastosują tej technologii, stracą swoją konkurencyjną pozycję i udział w handlu międzynarodowym"** (str. 329 i 330). To są skutki globalne, a skutki bezpośrednie dla jednostki ludzkiej? **„(...) całkowita automatyzacja — w dłuższym okresie — spowoduje znaczne wyeliminowanie pracy ludzkiej w tradycyjnym sensie tego słowa (...). Pełna automatyzacja wyeliminuje w dużej części pracę produkcyjną i usługową, ale nie oznacza to zaniku działalności ludzkiej, tj. zajęć ludzkich"** (str. 339 i 340).

„Jeżeli obecnie praca stanowi cel życia człowieka i tworzy środowisko, w którym realizuje on swoje dążenia, by stać się niezależnym wewnątrz społeczeństwa, osiągnąć odpowiednią pozycję społeczną i grać odpowiednią rolę społeczną, to gdy praca zaniknie, wskutek zastosowania nowych technologii, musimy znaleźć nowy sposób i nowe środowisko do osiągnięcia tych celów... Inaczej mówiąc, społeczeństwo będzie musiało stworzyć nowe cele w życiu człowieka, jako możliwości, z których jednostka może wybierać (...)" (str. 344 i 345). Nadzieją na wypełnienie pustego miejsca, jakie może pojawić się w życiu, jest powszechne kształcenie i ciągłe uczenie się, gdyż zajęcie bez pracy produkcyjnej będzie wymagało swoistej, głębokiej wiedzy. I to jest jedna z konkluzji książki.

* * *

W książce zawarto tak dużą liczbę informacji, spostrzeżeń i wniosków, że trudno je wszystkie przyswoić. Warto jednak zadać pytanie, co z nich wynika w ogóle, dla nas, dla naszego rozwoju? Raporty Klubu Rzymskiego są adresowane przede wszystkim do polityków (por. M. Mesarović, E. Pestel, Ludzkość w punkcie zwrotnym. Drugi Raport dla Klubu Rzyskiego, PWE, Warszawa, 1977). Oczywiście, można je brać pod uwagę lub nie, ale w sytuacji, gdy wskutek miniaturyzacji, automatyzacji, komputeryzacji i robotyzacji mikroelektronika zasadniczo przekształci nasze życie w pracy i domu, w polityce i nauce, na wojnie i w czasie pokoju, oraz — wobec innych argumentów podanych wyżej, nie można Raportu nie zauważyć.

Wiele istotnych tematów przewija się przez całą książkę. Wymienimy tylko niektóre.

1. Rządy wielu państw zachodnich uczestniczą aktywnie w finansowaniu prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie mikroelektroniki i komputeryzacji (str. 17, 125, 200). Stanowi to nakaz chwili, bo choć przedsięwzięcie jest kapitałochłonne, niemniej jest niezbędne i trzeba w nie inwestować bez względu na koszty. Celem interwencji państwa może być wprowadzenie nowych wyrobów na rynek przed innymi krajami w celu uzyskania przodującej pozycji w handlu międzynarodowym.

2. Coraz większe nakłady przeznacza się na oprogramowanie systemów komputerowych i zatrudnia się więcej programistów (str. 52, 122, 142, 207, 311), gdyż tej dziedziny — przynajmniej na razie — nie można zautomatyzować (dlatego też staje się wąskim gardłem). Tymczasem — według powszechnej opinii, w Polsce nie stworzono dotychczas translatora jakiegokolwiek języka, który działałby niezawodnie na więcej niż jednej instalacji.

3. Skutki wszechkomputeryzacji będą widoczne przede wszystkim w miejscach pracy. Dlatego już dziś jednym z aktywnych uczestników marszu ku komputeryzacji są związki zawodowe (str. 141, 163, 184, 313). Wiele ważnych decyzji zapada przy udziale tego partnera.

4. Z obecnej, gwałtownej ekspansji mikroelektroniki i z przewidywanego braku miejsc pracy w przyszłości wynika bezwzględna konieczność kształcenia młodzieży (str. 127, 346 i inne), gdyż właśnie nasze dzieci będą najdotkliwiej odczuwać skutki nowej rewolucji przemysłowej.

Jeżeli Raport jest ostrzeżeniem dla świata, to w odniesieniu do nas — należy je spotęgować. Dla innych jest to ostrzeżenie przed skutkami tego, co już mają, dla nas — przed skutkami tego, czego jeszcze długo nie zaznamy. Zamiast zagrożenia mikroelektroniką odczujemy dramatyczne zagrożenie jej brakiem.

JANUSZ ZALEWSKI

INTERFACES IN COMPUTING

Wraz z coraz szerszym rozwojem systemów mikrokomputerowych oraz z rozpowszechnianiem ich zastosowań, zarysowują się w tej dziedzinie dość wyraźne tendencje:

— powszechna modularyzacja sprzętu i oprogramowania

— wzrastająca podaż na rynku różnych modułów mikrokomputerowych — przy jednoczesnej poprawie ich parametrów i właściwości funkcjonalnych oraz względnym spadku cen i wymiarów

— coraz większa powszechność stosowania systemów wieloprocesorowych, zwłaszcza systemów o architekturze rozproszonej (ang. distributed) do rejestracji danych, sterowania procesami i automatyzacji prac biurowych.

Z powyższych względów istnieje obecnie nie tylko możliwość, ale również konieczność całościowego projektowania systemów komputerowych, z uwzględnieniem zasad współpracy poszczególnych elementów (modułów). Tak więc problematyka sprzęgów (ang. interface) oraz ich normalizacji (zarówno w zakresie sprzętu i oprogramowania, a szczególnie — protokołów komunikacyjnych) staje się w opracowywaniu koncepcji systemów komputerowych coraz bardziej istotna — a czasem nawet dominująca.

Przejawem tej jakościowo nowej sytuacji jest pojawienie się kwartalnika „Interfaces in Computing" (wyd. Elsevier Sequoia. Lozanna), który postawił sobie zadanie publikowania informacji o istniejących normach sprzęgów, ich filozofii i właściwościach, a także o wymaganiach dla nowych opracowań w tej dziedzinie. Pierwszy numer tego kwartalnika przynosi następujące pozycje, dotyczące nie tylko norm sprzęgów, ale również norm komputerowych w szerszym sensie, a także konkretnych konstrukcji wykorzystujących powyższe normy:

● P.N. Clout — REAL TIME OPERATING SYSTEM NEEDS (wymagania standardowych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego)

● A.J. Vickers — CAMAC: A REVIEW (historia i obecny stan prac normalizacji systemu CAMAC)

● R.S. Larsen — INTRODUCTION TO THE FASTBUS STANDARD DATA BUS (oparty na technice ECL sprzęg przeznaczony do szybkiej transmisji danych — 100 ns, charakteryzujący się m.in. 32-bitową wspólną szyną adresów i danych)

● C. Tyndale-Biscoe, G.R. Hobbs i R.J. Penny — THE EUROBUS INTERFACE STANDARD (sprzęg ogólnego przeznaczenia firmy FERRANTI, zgłoszony do BSI i ISO, ukierunkowany głównie na rozłożone przestrzennie systemy wieloprocesorowe przetwarzania danych)

● C.R.C.B. Parker — THE INFLUENCE OF LOCAL NETWORKING TECHNOLOGY ON PROCESS CONTROL INTERFACES (aspekty normalizacji sieci komputerowych przeznaczonych głównie do sterowania procesami, a także do zastosowań biurowych, np.: PROWAY, ETHERNET oraz sieć CCITT)

● J. Altaber — PROPOSAL FOR A SMALL SYSTEM STANDARD (prezentacja opartego na sprzęgu EUROBUS i opracowanego przez Komitet ESONE małego systemu E3S, który stanowi nowoczesną alternatywę systemu CAMAC)

● R.K. Force, J. Boyd i E. Harris — DESIGN OF MULTIPLEXED EIGHT CHANNEL ANALOG INPUT 12-BIT ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER INTERFACED TO A COMMODORE 8-BIT MICROCOMPUTER (projekt i działanie rozbudowanego i dołączonego do mikrokomputera konwertera analogowo-cyfrowego)

● C. Dwayne Ethridge, Thomas H. Kuckertz i Nicholas Nicholson — INTERFACING A SERIAL BUS MICROCOMPUTER TO A DISTRIBUTED NETWORK (sieć szeregowo sprzężonych stu jednoukładowych mikrokomputerów typu 8748, nadzorujących parametry specjalnych materiałów jądrowych)

● Donald R. Machen — HIGH SPEED FRONT-END PROCESSING IN THE CAMAC INTERFACING SYSTEM (opis metody wstępnego przetwarzania danych w systemie CAMAC, z wykorzystaniem mikroprogramowanych mikroprocesorów segmentowych, a także mikroprocesorów TMS-9900, F100-L oraz LSI-11).

Lektura tego kwartalnika rodzi mieszane uczucia. Z jednej strony otrzymujemy dużo informacji z ważnej dziedziny — i to na raczej dobrym poziomie, z drugiej zaś — odczuwamy niedosyt co do szczegółów (które wprawdzie rzadko się pojawiają w normalnie publikowanych artykułach, ale są niezbędne przy dyskusji na temat normalizacji sprzęgów), a także co do takich obszarów tematycznych, jak:

— filozofia i dane sprzęgów standardowych do transmisji na średnie i większe odległości

— filozofia i dane sprzęgów standardowych systemów wieloprocesorowych

— porównanie polityki w dziedzinie sprzęgów firm wiodących (INTEL, SIEMENS, HEWLETT-PACKARD i in.) dominujących w działalności międzynarodowych komitetów normalizacji.

Oczywiście, jest to tylko pierwszy numer pisma periodycznego i można mieć nadzieję, że będzie się ono rozwijało we właściwym kierunku, zgodnie z deklaracją redakcji. Można również mieć nadzieję, że mimo tendencji zarysowanej w pierwszym numerze, kwartalnik nie będzie zdominowany przez „lobby" jądrowe (ESONE, CAMAC) — przy całym dużym szacunku dla tego lobby.

MAREK TADEUSZ JANKOWSKI

Dlaczego w języku polskim nie można mówić i pisać breakpoint, debugging, interface...?

Pytanie zawarte w tytule powstało w związku z wyraźną tendencją specjalistów (informatyków i elektroników) do posługiwania się nazewnictwem angielskim, nawet w języku polskim. Argumenty przytaczane dla uzasadnienia tego stanowiska są dwojakiego rodzaju. Po pierwsze — uważa się, że używanie nazw angielskich przez specjalistów jest warunkiem wystarczającym do ich upowszechnienia. Po drugie — panuje przekonanie, że używanie nazw angielskich spełnia kryterium „umiędzynarodowienia" terminologii. Tak więc, uważa się, że używanie nazw angielskich na oznaczanie pojęć informatycznych w języku polskim sprzyja porozumiewaniu się zarówno w kraju, jak i za granicą. Jest to pogląd całkowicie błędny, o czym poniżej.

Przeciwko pierwszemu argumentowi można podać kilka kontrargumentów.

Jednym z najważniejszych kryteriów wyboru terminu jest jego zrozumiałość. Przy tak intensywnym rozwoju elektroniki i informatyki oraz lawinowym upowszechnianiu się zastosowań należy zadbać o to, aby nowa terminologia była zrozumiała dla szerokich kręgów społeczeństwa, aby docierała do wszystkich stykających się z nową techniką, nie tylko do specjalistów. **Punkt wstrzymania, uruchamianie, sprzęg** — są zrozumiałe same przez się, a ich angielskie odpowiedniki **breakpoint, debugging** i **interface** nie są, bo nie mogą być zrozumiałe. Tak więc przy upowszechnianiu terminów nie można brać pod uwagę takich, które należą do niezrozumiałego żargonu specjalistów. Informatykom także powinno zależeć na tym, aby byli zrozumiani przez otoczenie.

Prawo specjalistów do ustalania terminologii jest mocno nadużywane. Przede wszystkim, aby mieć wpływ na ter-

minologię, należy samemu władać bez zarzutu językiem polskim. W rzeczywistości jednak, większość specjalistów nie potrafi pisać po polsku. Stwierdzam to publicznie, choć wiem, że narażę się swoim kolegom. Ale są na to dowody empiryczne — zainteresowanym Redakcja może udostępnić teksty artykułów otrzymanych od autorów i ostatecznie opublikowanych. Tak więc, czy prawo specjalistów do decydowania o przyjęciu takiej lub innej nazwy może być nieograniczone? Bezkrytyczne wzorcowanie się w informatyce na języku specjalistów może okazać się tak samo zgubne jak naśladowanie w literaturze pięknej języka dziennikarzy.

Drugi argument zwolenników nazw angielskich, tj. zasada umiędzynarodowienia terminów, jest oparty na fałszywych przesłankach.

Przede wszystkim, należy zadać pytanie, kto z kim się porozumiewa. Jeżeli Polak z Polakiem, z założenia czynią to w języku polskim, a więc nie ma żadnych podstaw do tego, aby używali słów obcojęzycznych, gdy odpowiedniki polskie są właściwie wybrane i zrozumiałe. Porozumiewamy się w języku polskim, a słów **breakpoint, debugging, interface** w tym języku nie ma (chyba, że mówimy w lenguidżu), są natomiast — **punkt przerwania, uruchamianie** i **sprzęg**, choć może się zdarzyć, że słowa angielskie będą w jakiś sposób „lepsze" od polskich, ale na razie nie widzę do tego podstaw.

Jeżeli polski specjalista porozumiewa się z obcokrajowcem, to na pewno nie po polsku, lecz w języku obcym — prawie zawsze angielskim; zresztą w językach: rosyjskim, niemieckim lub francuskim nazewnictwo angielskie jest często zachowane. Tak więc, porozumiewanie się w języku angielskim wymaga znajomości angielskiej terminologii. Specjaliści rozmawiający po polsku powinni znać polskie nazewnictwo, a rozmawiający po angielsku — angielskie. Jeżeli nie wiemy, o czym mówi nasz rozmówca używający polskich nazw, to dlatego że nie znamy ich znaczenia (pojęć), a nie dlatego że nie znamy nazw. Nie nazwy zatem, ale pojęcia powinny być międzynarodowe. Należy dbać o to, aby znaczenia pojęć informatycznych, używanych w języku polskim odpowiadały ich znaczeniom w języku angielskim. Temu właśnie służą międzynarodowe normy terminologiczne.

Używanie słów angielskich w języku polskim wynika także z lenistwa tych, którzy usiłują nauczyć się języka angielskiego mówiąc po polsku (tzn. przez język polski), a informatyki przez nabycie umiejętności posługiwania się obcą terminologią. Posługiwanie się językiem angielskim to jedno, a polskim to drugie — równie trudne. Natomiast informatyka nie jest na tyle oderwaną dziedziną, aby nie można uczyć się jej po polsku.

Co z tego wynika dla terminologii mikroprocesorowej opublikowanej w naszych numerach 1 i 2/83? Wynika to, że **breakpoint** nazywamy punktem wstrzymania, **debugging** — uruchamianiem, **interface** — sprzęgiem, a ponadto: **acknowledge** — potwierdzeniem, **firmware** — oprogramowaniem układowym, **host** — komputerem macierzystym, **refreshment** — odświeżaniem itd.

Czy należy zatem z zasady odrzucać nazwy angielskie i wymyślać polskie? Nie, lecz należy je przyswajać w sposób rozsądny, zgodnie z zasadami języka polskiego. Dobrym przykładem asymilacji terminu obcego jest port, słowo istniejące w języku polskim, któremu nadano nowe znaczenie wprowadzając je do terminologii mikroprocesorowej w oryginalnym brzmieniu angielskim (p. Słowniczek mikroprocesorowy, INFORMATYKA nr 1, 2/1983).

Inne zasady językowe należy wziąć pod uwagę dla słowa dyskietka, pochodzącego od angielskiego **diskette** i oznaczającego **dysk elastyczny** (p. Słowniczek mikroprocesorowy). W tym przypadku chodzi o pisownię: **dyskietka** czy **dysketka**. Argumentacja przemawiająca za zmiękczeniem k (dyskietka) jest następująca: skoro spolszczono ang. disk na dysk, skoro stosujemy polski przyrostek i polską fleksję, skoro w identycznych połączeniach literowych piszemy np. pakiet, makieta itp., to nie ma wątpliwości, że należy używać pisowni — dyskietka.

Po przedstawieniu tych dwóch przykładów można stwierdzić, że słowo języka obcego musi spełniać pewne warunki, aby mogło być używane w języku polskim (jako słowo polskie). W przeciwnym przypadku, będzie nadal słowem obcym — z zachowaniem oryginalnej pisowni — używanym w języku polskim. Tak właśnie należy rozumieć słowa: **handshaking, nibble, polling** i **scrolling** włączone do „Słowniczka mikroprocesorowego". Zdecydowano podać je w brzmieniu oryginalnym m.in. dlatego, że jeszcze nie mają możliwych do przyjęcia odpowiedników w języku polskim. Nie znaczy to jednak, że należy zaniechać szukania takich odpowiedników, jak np. **handshaking** — uzgodnienie (porozumienie), **nibble** — odłamek, **polling** — zapytywanie, **scrolling** — przewijanie itp.

Po co ten cały wywód? Po to, aby przekonać Czytelników do stosowania nazw polskich. Oczywiście, argumentacja jest dość złożona, ale wydaje mi się, że lepiej jest powiedzieć prawdę niż używać argumentów skutecznych, ale fałszywych.

Pewne, i to poważne, zagrożenie dla terminologii każdej dziedziny niosą dziennikarze radia, telewizji i prasy codziennej, którym przyświecają zgoła inne idee (nawet popularyzując informatykę chcą wtłoczyć do mózgu niekoniecznie informatyczne treści) i nie bardzo dbają o poprawną terminologię.

JANUSZ ZALEWSKI

SAMOLICZ

Słowo **KOMPUTER** fatalnie szpeci polską mowę, jest zupełnie obce duchowi naszego języka.

Kojarzy się ze słowami:
— kompot, kłopot
— kaput
— zaputać
— komplikować
— kąpać
— kompromitować.

Nie obroni go fakt, że zakaził nim naszą terminologię jeden z bardziej znanych entuzjastów-popularyzatorów matematyki i informatyki, człowiek — poza wszystkim — bardzo sympatyczny.

Co ważniejsze — osiągnięcia techniki mają w języku polskim swoje nazwy, zawierające cząstkę **SAMO-**:
— samowar
— samopał
— samochód
— samolot.

Szkoda, że słowo samodział ma już utarte, określone znaczenie.

Nie ośmielam się proponować słowa **SAMOMYSŁ**, gdyż obawiam się dyskusji-burzy na temat myślących maszyn. Chociaż, gdy mówi się o piątej generacji...

Pozostaje słowo **SAMOLICZ.**

Kto gotów jest poprzeć taką korektę terminologii — niech napisze do redakcji.

DRWINŻYNIER
(nazwisko i adres znane redakcji)

Jackiewicz B.: Zastosowanie mikroprocesorów w aparaturze pomiarowo-kontrolnej do sprawdzania układów scalonych

INFORMATYKA 1983 nr 4, s. 3

Charakterystyka urządzeń pomiarowo-kontrolnych do sprawdzania układów scalonych MSP-80 oraz MIKROSTER, zbudowanych w oparciu o mikroprocesory w Przemysłowym Instytucie Elektroniki w Warszawie. Omówiono podstawowe pakiety, konstrukcję sterowników oraz oprogramowanie tych urządzeń.

Janowicz R., Wronek P.: System mikroprocesorowy MIKRO-80 w hutnictwie

INFORMATYKA 1983, nr 4, s. 8

Charakterystyka uniwersalnego sterownika, opracowanego w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Systemów Automatyki w Poznaniu w oparciu o mikroprocesor INTEL 8080. Omówiono budowę sterownika oraz jego zastosowanie w hutnictwie polskim.

Wagner F., Mazurkiewicz Z., Michta E.: Wielokanałowy programator napięcia i prądu oparty na mikroprocesorze

INFORMATYKA 1983, nr 4, s. 13

Charakterystyka programatora do generowania sygnałów napięciowych (prądowych), zbudowanego w oparciu o mikroprocesor INTEL 8080A. Podano opis funkcjonalny, budowę, oprogramowanie oraz podstawowe zalety programatora.

Witort P. i inni: Zastosowanie systemu mikrokomputerowego w aparaturze do pomiarów radioizotopowych

INFORMATYKA 1983, nr 4, s. 16

Charakterystyka aparatury do pomiarów radioizotopowych, zbudowanej w oparciu o system mikrokomputerowy P-8080 w Instytucie Badań Jądrowych w Warszawie. Jako przykład omówiono rozwiązanie analizatora fluoroscencyjnego AF-80 oraz zasady jego działania.

Dańda J., Pluta E.: CATTELLATOR — mikrokomputer wspomagający badania psychologiczne

INFORMATYKA 1983, nr 4, s. 18

Zastosowanie jednoukładowego mikrokomputera INTEL 8748 do interpretacji wyników badań psychologicznych. Omówiono zasady działania urządzenia zbudowanego w oparciu o ten mikrokomputer w Instytucie Technologii Elektronowej w Warszawie.

Sobczyk M.: Dyskowy system operacyjny CP/M. Część 3

INFORMATYKA 1983, nr 4, s. 19

Trzecia część charakterystyki najpopularniejszego systemu operacyjnego dla mikrokomputerów. Omówiono główne odmiany specjalistyczne tego systemu oraz plany rozszerzenia jego zastosowań poza krąg mikroprocesorów INTEL.

Grabowski J.: Przegląd mikroprocesorów 16-bitowych (2). INTEL 8086

INFORMATYKA 1983, nr 4, s. 21

Kontynuacja charakterystyki najważniejszych przedstawicieli mikroprocesorów 16-bitowych, obejmująca omówienie mikroprocesora INTEL 8086. Omówiono rejestry, sposób adresowania pamięci i urządzeń zewnętrznych, listę rozkazów oraz przerwania programu.

Яцкевич Б.: Применение микропроцессоров в контрольно-измерительной аппаратуре для проверки интегральных схем

INFORMATYKA 1983, № 4, стр. 3

Характеристика контрольно-измерительных устройств для проверки интегральных схем, MSP-80 и MIKROSTER, построенных на основе микропроцессоров в Промышленном Институте Электроники в Варшаве. Обсуждены основные пакеты, конструкция командо-контроллеров и программное обеспечение этих устройств.

Янович Р., Вронэк П.: Микропроцессорная система MIKRO-80 в металлургии

INFORMATYKA 1983, № 4, стр. 8

Характеристика универсального командо-контроллера разработанного в Опытно-Исследовательском Центре Систем Автоматики в Познани на базе микропроцессора INTEL 8080. Обсуждена структура командо-контроллера и его применение в польской металлургии.

Вагнэр Ф., Мазуркевич З., Михта Й.: Многоканальный программированный генератор сигналов напряжения и тока базирующий на микропроцессоре INTEL 8080A.

INFORMATYKA 1983, № 4, стр. 13

Характеристика программированного генератора для генерирования сигналов напряжения (тока), построенного на базе микропроцессора INTEL 8080A. Даются функциональное описание, структура, программное обеспечение и основные достоинства программированного генератора.

Виторт П. и другие: Применение микрокомпьютерной системы в аппаратуре для радиоизотопных измерений

INFORMATYKA 1983, № 4, стр. 16

Характеристика аппаратуры для радиоизотопных измерений построенной на основе микрокомпьютерной системы P-8080 в Институте Ядерных Исследований в Варшаве. В качестве примера обсуждено решение анализатора флюоресценции AF-80 и правила его действия.

Даньда Й., Плюта Э.: CATTELLATOR — микро-ЭВМ вспомогающая психологические исследования

INFORMATYKA 1983, № 4, стр. 18

Применение односхемной микро-ЭВМ INTEL 8748 для интерпретации результатов психологических исследований. Обсуждены правила действия устройства построенного на базе этой микро-ЭВМ в Институте Электронной Технологии в Варшаве.

Собчык М.: Дисковая операционная система CP/M. Часть 3

INFORMATYKA 1983, № 4, стр. 19

Третья часть характеристики наиболее популярной операционной системы для микро-ЭВМ. Обсуждены главные специализированные варианты этой системы и планы расширения её применений вне круга микропроцессоров INTEL.

Грабовски Й.: Обзор микропроцессоров 16-битовых (2). INTEL 8086

INFORMATYKA 1983, № 4 стр. 21

Продолжение характеристики самых главных представителей микропроцессоров 16-битовых, охватывающая обсуждение микропроцессора INTEL 8086. Охарактеризовано регистры, способ адресования запоминающего устройства и периферийных устройств, набор команд и прерывания программ.

Jackiewicz B.: Microprocessor application in measurement & control devices for integrated circuits testing

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 3

Characteristics of MSP-80 and MIKROSTER microprocessor based measurement & control devices for integrated circuits testing, built in the Industrial Institute for Electronics in Warsaw. Basic boards, controller's structure and software of these devices are discussed.

Jackiewicz B.: Anwendung von Mikroprozessoren in der Mess- und Regelungsapparatur zur Testung der integrierten Schaltungen

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 3

Eine Charakteristik der MSP-80 und MIKROSTER Mess- und Regelungseinrichtungen zur Testung der integrierten Schaltungen, die auf Mikroprozessorenbasis im Industriellen Institut für Elektronik in Warschau gebaut wurden. Es wurden die Basisplatten, Konstruktion von Steuereinheiten und die Software der obengenannten Einrichtungen besprochen, besprochen.

Janowicz R., Wronek P.: MIKRO-80 microprocessor system in metallurgy

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 8

Characteristics of the universal controller, based on INTEL 8080 microprocessor, which was elaborated in the Research and Development Center for Automation Systems in Poznań. The controller's structure and its application in Polish metallurgy are discussed.

Janowicz R., Wronek P.: MIKRO-80 Mikrorechnersystem in Hüttenwesen

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 8

Eine Charakteristik der universellen Steuereinheit, die im Forschungs- und Entwicklungszentrum für Automatisierungssysteme in Posen auf Basis des INTEL 8080 Mikroprozessors erarbeitet wurde. Es wurden Bauweise und Anwendung dieser Steuereinheit in polnischen Hüttenwewen besprochen.

Wagner F., Mazurkiewicz Z., Michta E.: Multichannel programmer of voltage and current with microprocessor application

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 13

Characteristics of the programmer for generation of voltage (curent) signals, based on INTEL 8080A microprocessor. Functions, hardware structure, software and main advantages of the programmer are presented.

Wagner F., Mazurkiewicz Z., Michta E.: Ein Multikanalprogrammator für Spannung und Strom auf Mikroprozessorbasis

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 13

Eine Charakteristik des Programmators zur Generierung von Spannung- (Strom-) Signalen, der auf INTEL 8080A Mikroprozessorbasis gebaut wurde. Es wurden Funktionen, Konstruktion, Software und wichtigste Vorteile des Programmators angegeben.

Witort P. and others: Microprocessor system's application in devices for radioisotope measurement

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 16

Characteristics of P-8080 microcomputer based devices for radioisotope measurement, built in the Institute of Nuclear Research in Warsaw. As example, a solution of AF-80 fluorescence analyser and its operation are discussed.

Witort und anderen: Anwendung eines Mikrorechnersystems in der Apparatur zur Radioisotopmessen

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 16

Eine Charakteristik der Apparatur zur Radioisotopmessen, die auf Basis von P-8080 Mikroprozessor im Institut für Kernforschung in Warschau gebaut wurde. Als Beispiel wurde die Lösung des AF-80 Fluoreszenzanalysators sowie Grundlagen seiner Betriebsweise besprochen.

Dańda J., Pluta E.: CATTELLATOR — a microcomputer for psychological research

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 18

Application of the INTEL 8748 single chip microcomputer for results interpretation of psychological testing. Operation rules of the device, based on above mentioned microcomputer, are discussed.

Dańda J., Pluta E.: CATTELLATOR — ein Mikrorechner für Unterstützung der psychologischen Forschungen

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 18

Anwendung der Einzelschaltungmikrorechners INTEL 8748 für Ergebnissenbewertung von psychologischen Forschungen. Es wurde Arbeitsweise der auf Basis des Mikrorechners im Institut für Elektronische Technologie in Warschau gebauten Einrichtung besprochen.

Sobczyk M.: CP/M disc operating system. Part 3

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 19

Third part of the most popular microcomputer operating system characteristics. Main specialised variants of the system, as well as plans for development of their applications exept of the INTEL microprocessor's family, are discussed.

Sobczyk M.: Plattenbetriebssystem CP/M. Teil 3

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 19

Dritter Teil der Charakteristik eines der populärsten Betriebssystems für Mikrorechnersysteme. Es wurden die wichtigsten Varianten des Systems und die Erweiterungspläne seiner Anwendung ausserhalb der INTEL Mikroprozessorenkreis.

Grabowski J.: 16-bit microprocessor survey (2). INTEL 8086

INFORMATYKA 1983, No. 4, p. 21

Continuation of the most popular 16-bit microprocessor models characteristics, which include presentation of INTEL 8086 microprocessor. Registers, storage and peripheral devices addressing, instructions set and program interrupts are discussed.

Grabowski J.: Vorschau von 16-Bits-Mikroprozessoren (2). INTEL 8086

INFORMATYKA 1983, Nr. 4, S. 21

Fortsetzung der Charakteristik der populärsten Vertreter von 16-Bits-Mikroprozessoren, die eine Besprechung des INTEL 8086 Mikroprozessors umfasst. Es wurden Register, Adressierung des Speichers und der periphären Geräte, Befehlsliste und Programmunterbrechungen besprochen.

Kilka uwag o folklorze

Jak pisze w swojej książce [1]) prof. W.M. Turski, metodologia programowania zawiera trzy podstawowe pierwiastki — naukę, rzemiosło i folklor. Zgodnie z jego definicją na folklor składają się rozmaite rytuały i mity otaczające proces programowania, które programiści przyswajają w sposób mniej lub bardziej świadomy. Owe rytuały i mity, chociaż pozornie mało znaczą dla samego etapu programowania, mają nieraz decydujący wpływ na styl pracy informatyków.

W naszym rodzimym folklorze programistycznym głęboko zakorzenione jest przekonanie o bezcelowości stosowania w praktyce wyników informatyki teoretycznej, zwanej czasem ironicznie „informatyką akademicką". Jak więc wygląda styl pracy naszego przeciętnego programisty? Otóż po otrzymaniu jakiegoś tam zadania projektuje on (albo nie) program, zapisuje go w dostępnym języku programowania, następnie testuje i jeśli uzna, że program „działa" — dokumentuje i oddaje go zleceniodawcy. Ten ostatni z reguły odbiera program (system) po przeprowadzeniu kilku czy kilkudziesięciu testów, nierzadko zasugerowanych przez samego programistę, który „w końcu lepiej się na tym zna". W całym tym cyklu nie ma miejsca na pytanie o poprawność programu, bowiem jednym z głównych elementów informatycznej mitodologii jest implicite przyjęta definicja, że „program poprawny = program przetestowany".

Oczywiście, każdy programista zgadza się ze znanym aforyzmem E.W. Dijkstry, mówiącym, że testowanie może wykazać obecność błędów, nigdy zaś ich nieobecności. Ale nikt nie żąda innych argumentów przemawiających za poprawnością, a więc stosują je jedynie hobbyści (dla jasności — nie jestem przeciwnikiem testów i uważam je za jeden z niezbędnych etapów weryfikacji programów).

Sytuacja ta doprowadza co bardziej zagorzałych praktyków do przekonania, że teoria programowania służy jedynie robieniu karier naukowych, doktoratów, habilitacji itp., zaś tak naprawdę nie ma z niej żadnego pożytku. Tym właśnie praktykom dedykuję poniższą anegdotę: Jeden z profesorów matematyki na zarzut o niemożliwości zastosowania w praktyce większości wyników teoretycznych odpowiedział, że takie postawienie problemu przypomina mu pewną bajeczkę, w której dzika świnia ryje wokół olbrzymiego dębu wyjadając żołędzie i myśli sobie: „Ach ten dąb — jego korzenie i pień tylko mi przeszkadzają. O ile łatwiejsze byłoby wyszukiwanie żołędzi, gdyby go tu nie było".

Ale wróćmy do tematu. Statystyczny informatyk, mówiąc, że jego program jest poprawny, formułuje mniej lub bardziej świadomie pewne twierdzenie matematyczne. Dowód tego twierdzenia ogranicza on najczęściej do zdania „niektóre dane spełniły moje twierdzenie". I na tym koniec. Matematyk, który powiedziałby np., że jakieś twierdzenie jest prawdziwe dla wszystkich liczb naturalnych, bo sprawdził je dla liczb 2, 30, 80, 333 i kilku innych, byłby po prostu śmieszny. Informatyk — jak się okazuje — nie.

W tym miejscu chciałbym od razu odpowiedzieć na dwa zarzuty, z którymi najprawdopodobniej się spotkam.

Pierwszy z nich, to zarzut zwolenników metodologii uwiarygodniania programów, polegającej na takim dobieraniu testów, by każda instrukcja wykonała się co najmniej raz. Możliwość podobnego doboru testów jest jeszcze jednym, pokutującym w świadomości informatyków mitem rodem z lat sześćdziesiątych. Przykłady zawarte we wspomnianej na początku tych uwag książce prof. W.M. Turskiego wykazują, że stosowanie „zupełnej" metodologii testowej, wymagającej wypróbowania każdej potencjalnej sekwencji instrukcji jest — cytuję — „krańcowo niepraktyczne dla programów zawierających iteracje".

Drugi ze wspomnianych zarzutów dotyczyć będzie zapewne możliwości dowodzenia własności dużych systemów. Rzeczywiście, nie są dotychczas znane w pełni zadowalające techniki formalne rozwiązujące ten problem, lecz przy stosowaniu właściwej metodologii rozwijania oprogramowania — np. w sposób warstwowy — można poważnie i przekonywająco argumentować za poprawnością uzyskanego produktu.

Powyższe uwagi koncentrują się głównie na jednym elemencie folkloru informatycznego, a mianowicie na swoistym podejściu do problemu weryfikacji programów. Specyfika folkloru nie ogranicza się oczywiście do tego elementu. Ogromna część jego cech, występujących lokalnie, wypływa z ogólnych chorób, na jakie zapadła nasza gospodarka przed iluś tam laty. Sprawa ta wymagałaby oddzielnego omówienia, toteż tutaj — na zakończenie — zasygnalizuję jedynie problem związany z inną akademicką „fanaberią", jaką jest pytanie o efektywność stosowanych algorytmów. Piszę „fanaberia", bo jakąż realną motywację ma nasz informatyk do tworzenia szybkich programów? Przecież duża ilość czasu, który trzeba poświęcić na obliczenia komputerowe, najlepiej przekonuje klienta i kierownictwo ośrodka obliczeniowego o skali zleconego problemu. Klient wie za co płaci, a kierownictwo jest zadowolone, bowiem w pełni sprzedaje czas maszyny.

Nie jestem przekonany, czy warto mnożyć dalsze przykłady z folkloru programistycznego — każdy mógłby podać ich wiele. Toteż sądzę, że jeśli folklor ten będzie rozwijał się dalej, jak dotąd, to już wkrótce trzeba będzie zorganizować coś na kształt CEPELII, aby kupowała programistyczne produkty naszych twórców. Tylko nie wiem, komu owa instytucja mogłaby te produkty sprzedawać.

Ale — z drugiej strony — czy warto pisać programy poprawne i efektywne, jeśli ich wyniki opierają się z reguły na zafałszowanych danych, a cały proces przetwarzania przypomina przemiał śmieci? Raczej nie w informatyce należałoby szukać przyczyn błędnego koła rodzimego folkloru.

[1]) M.W. Turski, Metodologia programowania. WNT, Warszawa 1982

ANDRZEJ SZAŁAS

Zasady prenumeraty

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę INFORMATYKI przyjmuje: Wydawnictwo SIGMA, skrytka 1004, 00-950 Warszawa; konto bankowe: nr 1036-7490-139-11 III O/M NBP Warszawa.

Instytucje przesyłają zamówienia, zawierające: liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty, pełny adres zamawiającego, adresy odbiorców oraz numer konta bankowego zamawiającego. Dopisek PRENUMERATA STAŁA przy zamówieniu całorocznym oznacza, że zamawiający nie musi już ponawiać zamówień, lecz jedynie dokonywać corocznie przedpłaty wg obowiązujących cen.

Prenumeratorzy indywidualni dokonują przedpłaty przekazem na ww. konto, podając na odwrocie odcinka: liczbę egzemplarzy oraz okres prenumeraty.

Terminy przedpłat:
do 25 listopada — I kwartał, I półrocze, cały następny rok (w tym prenumerata stała);
do 10 marca — II kwartał;
do 10 czerwca — III kwartał, II półrocze;
do 10 września — IV kwartał.

Prenumerata kwartalna — 225 zł, półroczna — 450 zł, roczna — 900 zł.
Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest dwukrotnie droższa.

Dodatkowych informacji udziela:
Dział Handlowy Wydawnictwa SIGMA, Warszawa, ul. Bartycka 20 p. 14, tel 40-37-31 lub 40-00-21 w. 207.

W numerze 5/83 przedstawimy:

Raport dla Klubu Rzymskiego — Evans J.: Wpływ komputeryzacji na miejsce pracy

Iszkowski W., Maniecki M.: Standaryzacja języka BASIC (1). Norma języka minimalnego

Grabowski J.: Przegląd mikroprocesorów 16-bitowych (3). MOTOROLA 68 000

Owczarczyk J.: Parametry użytkowe wybranych rastrowych systemów graficznych

Oktaba H.: Klasy w LOGLANIE

Dawidowski J.: Komputer osobisty ZX81

W najbliższych numerach:

- Pamięci dyskowe typu Winchester
- Programowanie procesów współbieżnych
- Prefiksowanie klasami w LOGLANIE
- Wielkie wydarzenia w rozwoju oprogramowania
- GOBI — system do obliczeń geometrycznych